RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



April 2020

Met in dit nummer:

- De Paraset
- Opa Vonk: Antennekeuze
- Regeneratieve ontvangers
- Eenvoudige 630m zender
- PA3CNO's blog
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Eindredactie:

Robert de Kok
PA2RDK
pa2rdk@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Ik had dit redactionele commentaar graag begonnen met de enthousiaste aankondiging van onze jaarlijkse trip naar Liechtenstein maar de tijd heeft ons inmiddels ingehaald. De bedoeling was om op 18 april weer richting onze inmiddels bekende stek te vertrekken voor een weekje verbindingen maken, nieuwe projecten uitwerken, lekker eten en drinken en genieten van de mooie natuur. Maar de Coronacrisis gooit roet in het eten: sowieso zat Liechtenstein tot de Osterferiën op slot: winkels (behalve die voor eten zorgen) en horeca waren dicht en aan de grens met Oostenrijk wordt alle verkeer dat niet van enig belang is, teruggestuurd. De paasvakantie in Liechtenstein duurt tot 28 april, dus onze trip van 18 - 25 april had daar middenin gezeten. Nou had dat geen ramp hoeven zijn: dan nemen we voor een week eten mee en in principe hoeven we dan niet meer van de berg af. Maar als je na 800km aan de grens tegengehouden wordt omdat je aanwezigheid in het land niet nuttig wordt geacht, dan is het weer een heel eind terugrijden. Het risico is gewoon te groot. Dus hebben we onze trip moeten skippen. Misschien dat we later in het jaar nog een poging gaan wagen, maar voorlopig is Europa op slot en rest ons niets anders dan ons in het lot te schikken. Bij elkaar komen is eveneen uit den boze, dus we houden het leggen van contacten momenteel maar even bij de radio. Komt die hobby toch nog goed van pas...

De Paraset

Ja, ik weet het. Ik had gezegd dat ik 'm niet zou gaan bouwen omdat de halve wereld al zo'n ding heeft staan en er dus niet veel unieks meer aan is. Maar hoe meer ik er over las, hoe leuker ik het ding begon te vinden, en inmiddels ben ik bezig om de onderdelen te verzamelen om 'm uiteindelijk toch een keer in elkaar te gaan zetten. Daarmee ga ik jullie later nog wel een keer vervelen, als hij het eenmaal doet. Maar ik heb inmiddels al zóveel studiemateriaal verzameld, dat ik dat nu al met jullie wil delen, vooral omdat er door diverse amateurs al heel leuke aanpassingen en uitbreidingen aan de set zijn gemaakt. Dat is natuurlijk vloeken in de kerk voor de echte puristen, want je bouwt een replica om 'm zoveel mogelijk op het origineel te laten lijken. Maar toch... Als je niet alleen iets wilt maken wat op het origineel lijkt maar ook nog praktisch goed bruikbaar is, zou je dan niet een beetje van het origineel af mogen wijken? Ik ga jullie in elk geval een paar ideeën voorschotelen die door diverse amateurs zijn uitgewerkt en vaak ook in de praktijk zijn toegepast.

Dave White G3ZPA begint met de opmerking dat van origine deze set helemaal niet bekend was als Paraset. Hij werd door de geheime dienst MI6 slechts de MK7 genoemd, en werd gemaakt in Whaddon Hall. Later vond

de Special Operations Executive het apparaat ideaal voor hun toepassingen en deze organisatie ging 'm eveneens bouwen, maar zij noemden 'm de Paraset, omdat hij perfect geschikt was om samen met parachutisten gedropt te worden. Tegenwoordig zijn er meer replica's in omloop dan originele sets. De replica's zijn vaak goed te onderscheiden van het origineel omdat bij het origineel het serienummerplaatje gepopnageld werd en niet geschroefd of geplakt. De originele set zat in een houten behuizing en de allerlaatste batch ook. Het ontwerp was gebaseerd op een metalen geldkist die door de metal box company in London NW10 gemaakt werd. Maar al het metaalwerk werd in eerste instantie in de Whaddon werkplaatsen gemaakt en vanaf begin 1943 door de Little Horwood werkplaatsen. De Little Horwood werkplaatsen bestaan nog steeds maar zijn niet meer in gebruik. Daarnaast werden ze ook gemaakt door ISRB in de Bontex Knitting Mills in London NW10.



De houten versie.



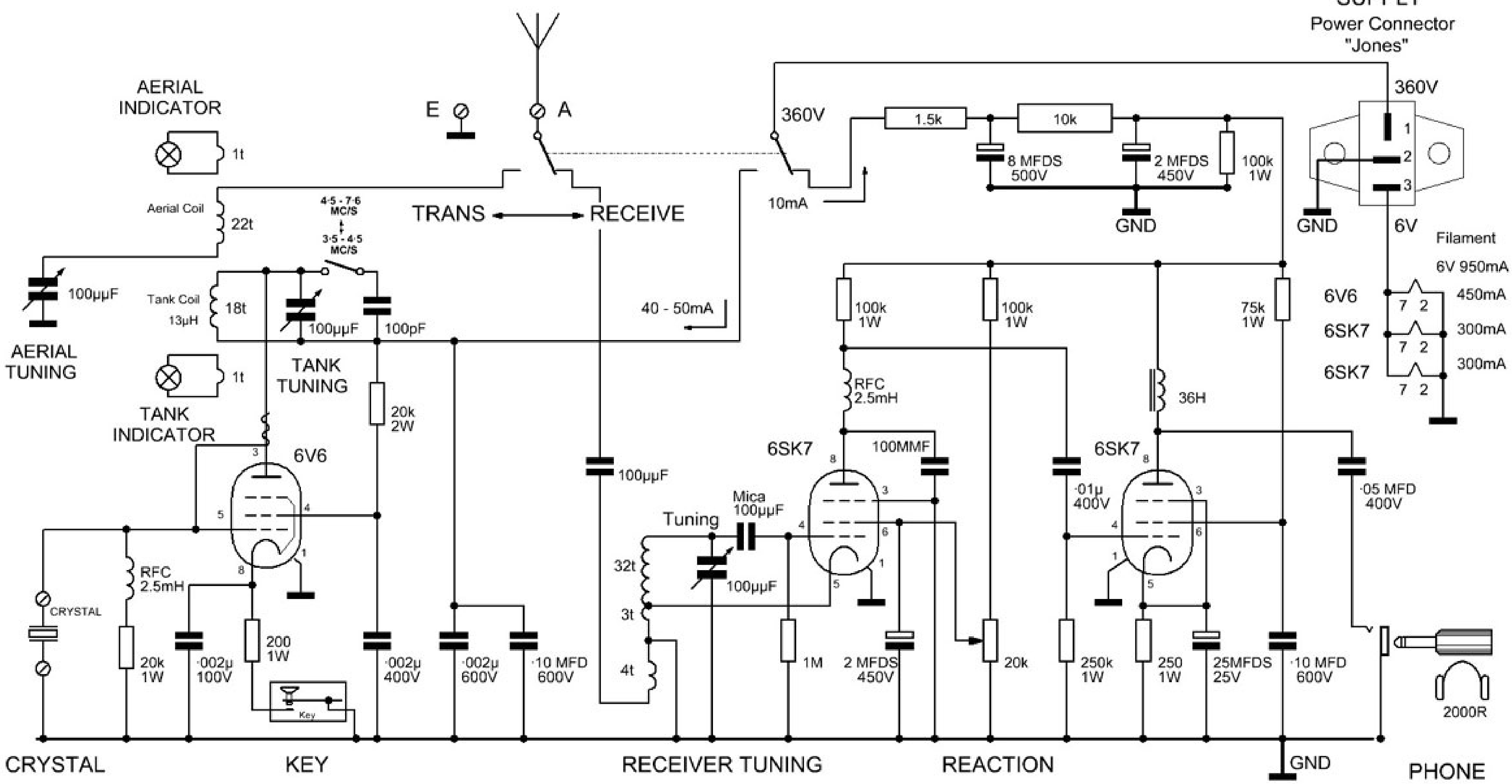
De Cashbox (metalen) versie

Het voornaamste verschil zit 'm in de aansluiting van de voeding. De houten versie had een vaste kabel die in de voeding gestoken moest worden en links boven de koptelefoon aansluiting. De metalen versie had linksboven een 3-polige Jones connector waar de voedingsconnector ingeprikt werd en daaronder de koptelefoon aansluiting. Merk overigens op dat deze connector een vrouwtje is. Op het mannetje stond dus gewoon de 350V anodespanning... In veel replica's (de mijne ook straks) wordt een mannetje op de set bevestigd en een vrouwtje aan de kabel. Dat is toch wel een beetje veiliger, maar meteen al de eerste concessie aan het origineel.

De werking

Laten we eerst eens kijken hoe de Paraset precies werkt. Het schema vind je op de volgende bladzijde. De Paraset bestaat feitelijk uit een kristalgestuurde zender en een regeneratieve ontvanger. Dat laatste moet ik misschien voor de beginnende amateur even uitleggen. Voor de ontvangst van AM heb je niet meer nodig dan een detector, die de modulatie weer van de draaggolf af pelt en als laagfrequent weer ter beschikking stelt aan de luisteraar. Denk aan de simpele kristalontvanger met een diode. Meer is niet nodig. Maar als je wilt luisteren naar CW of SSB, moet de ontbrekende draaggolf weer toegevoegd worden. In een luxe ontvanger gebeurt dat doorgaans door een BFO (een Beat Frequency Oscillator, in het Nederlands zwevingsoscillator genoemd). Maar dit soort ontvangers hadden geen luxe. Wat deed men in een regeneratieve ontvanger: daar werd een beetje van het versterkte HF signaal weer teruggevoerd naar de ingang. De versterking van die HF trap was regelbaar, en als je die opdraaide, nam de versterking steeds verder toe tot het punt waarop hij begon te oscilleren. Vanaf dat punt was het dan mogelijk om CW en SSB te ontvangen: de ontvanger wekte zijn eigen BFO signaal op. Als de ontvanger nét oscilleerde, was hij op zijn gevoeligst. Het had wel een nadeel: door het ontbreken van een buffertrap

The Paraset Tranceiver Whaddon MkVII



20071230 SM7UCZ Rev 20081009 after pictures of Serial No. 10448 from M0AVN, Alan

kwam het signaal van de oscillerende versterkertrap op de antenne terecht. Ten eerste stoort dat op ontvangers in de buurt (de beruchte Mexicaanse Hond uit het begin van het omroeptijdperk, die ontstond als je buurman de terugkoppeling te ver had ingedraaid en zijn radio stond te oscilleren op jouw frequentie, met een "gehuil" tot gevolg, vandaar Mexicaanse hond) en ten tweede, niet geheel onbelangrijk, gaf dat de vijandelijke peilstations een signaal om op te richten. Je ziet die terugkoppeling in het schema doordat de kathode van de eerste 6SK7 buis niet aan massa ligt, maar via een aftakking op de afstemkring. Dat zorgt voor de terugkoppeling. Met de potmeter van 20k aan het schermrooster wordt de versterking geregeld en de versterkertrap in oscilleren gebracht. Aan de anode zit een condensator van 100pF naar massa en die sluit effectief het HF kort. De smoorspoel van 2,5mH in de anode houdt effectief het HF tegen maar laat het LF door. Dat komt via een condensator van 10nF op het stuurrooster van de tweede 6SK7 buis terecht en deze doet dienst als laagfrequent versterker. In de anode zit een smoorspoel van 36H die het laagfrequent tegenhoudt zodat dat via de condensator van 50nF aangeboden kan worden aan de koptelefoon. En dat is geen type wat je ook voor je HiFi set gebruikt, want de impedantie op de anode van de buis is behoorlijk hoog. De koptelefoon moet minimaal een impedantie van 2000Ω hebben. Feitelijk hebben we dus een directe conversie ontvanger met een zelfoscillerende eerste versterkertrap. Een toonbeeld van eenvoud. De ontvanger heeft een bereik van ongeveer 3 - 8 MHz en dat is best wel een uitdaging. Die 5MHz wordt doorlopen met een 180 graden draai aan de afstemcondensator. Dat is bijna 28kHz per graad en daar moet je heel gevoelige vingers voor hebben... Om dat te vereenvoudigen wordt gebruik gemaakt van een mechanische vertraging op de afstemcondensator. Maar dat zijn de dingen die ik verder zal beschrijven als ik aan de bouw van de Paraset begin. Nu eerst maar de elektronische perikelen van deze set onder de loep nemen, want dat is al een verhaal apart zoals je ziet.

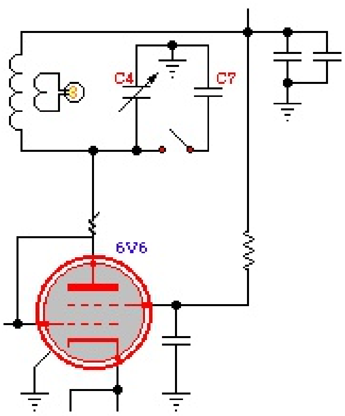
De zender is nog een slag simpeler. Er wordt gebruik gemaakt van een 6V6 penthode die in de kathode gesleuteld wordt. De seinsleutel was ingebouwd in de set en de knop stak rechts onder door de frontplaat heen. Kon je tenminste niet met je vingers aan de contacten van de sleutel komen bij key-up, want daar staat dan een beste spanning. De zendfrequentie wordt bepaald door een kristal, en er is een knop op de frontplaat aangebracht waarmee de anodekring in afstemming gebracht kan worden. Let op de afstemcondensator: die ligt in zijn geheel aan de anodespanning en dus is het raadzaam geen metalen knop op de as van deze condensator te zetten... Over de afstemcondensator kan nog eens 100pF extra gezet worden waardoor de zender twee bereiken heeft: 3,5 - 4,5 MHz en 4,5 - 7,5 MHz: iets minder dan het bereik van de ontvanger.

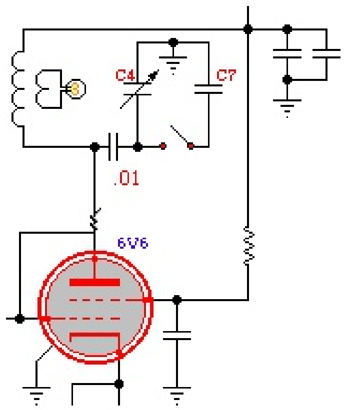
Aan de uiteinden van de tankkring en de antenne kring zijn twee oppiklusjes gemaakt die verbonden zijn met een gloeilampje. Met deze lampjes wordt de anodekring afgestemd en de antenne op maximale antennestroom afgeregeld. Wederom een toonbeeld van eenvoud maar zeer effectief. Omschakelen van zenden op ontvangen gebeurt met een dubbelpolige omschakelaar die slechts de antenne en de voedingsspanning omschakelt van de zender naar de ontvanger.

Aanpassingen

Tot zover het origineel. Maar toen begonnen amateurs aan het ontwerp te knutselen, om de onvolkomenheden glad te strijken. Vooral VE7SL heeft een aantal aanpassingen ter verbetering voorgesteld. Om te beginnen de afstemcondensator van de zender. Zoals ik al schreef, ligt die in zijn geheel op de anodespanning en daar zit weer een risico aan. Het voordeel is dat er over de platen geen hoge spanning staat, zodat je met een condensator met relatief kleine plaatafstand uit de voeten kunt zonder het risico van vonkoverslag als gevolg van de hoge spanning over de platen, iets dat je krijgt met de eerste oplossing:

Wat je hier rechts ziet is dat de afstem-condensator nu niet over de tankkring aangesloten wordt, maar vanaf de anode naar massa. De volle anodespanning staat nu over de afstem-condensator, maar de as daarvan ligt nu wél aan massa, met minder risico's op een nieuw kapsel. Ook de condensator voor het uitbreiden van het bereik schakelt nu naar massa en moet dus minimaal een 400V type zijn. In het tweede schema zie je dat er een extra condensator van 10n in serie is gezet, waardoor de spanning over de afstem-condensator gereduceerd wordt en in principe potentiaalvrij gemaakt kan worden (ik zou een hoogohmige weerstand naar massa achter die 10n gezet hebben om de spanning echt tot nul te reduceren).



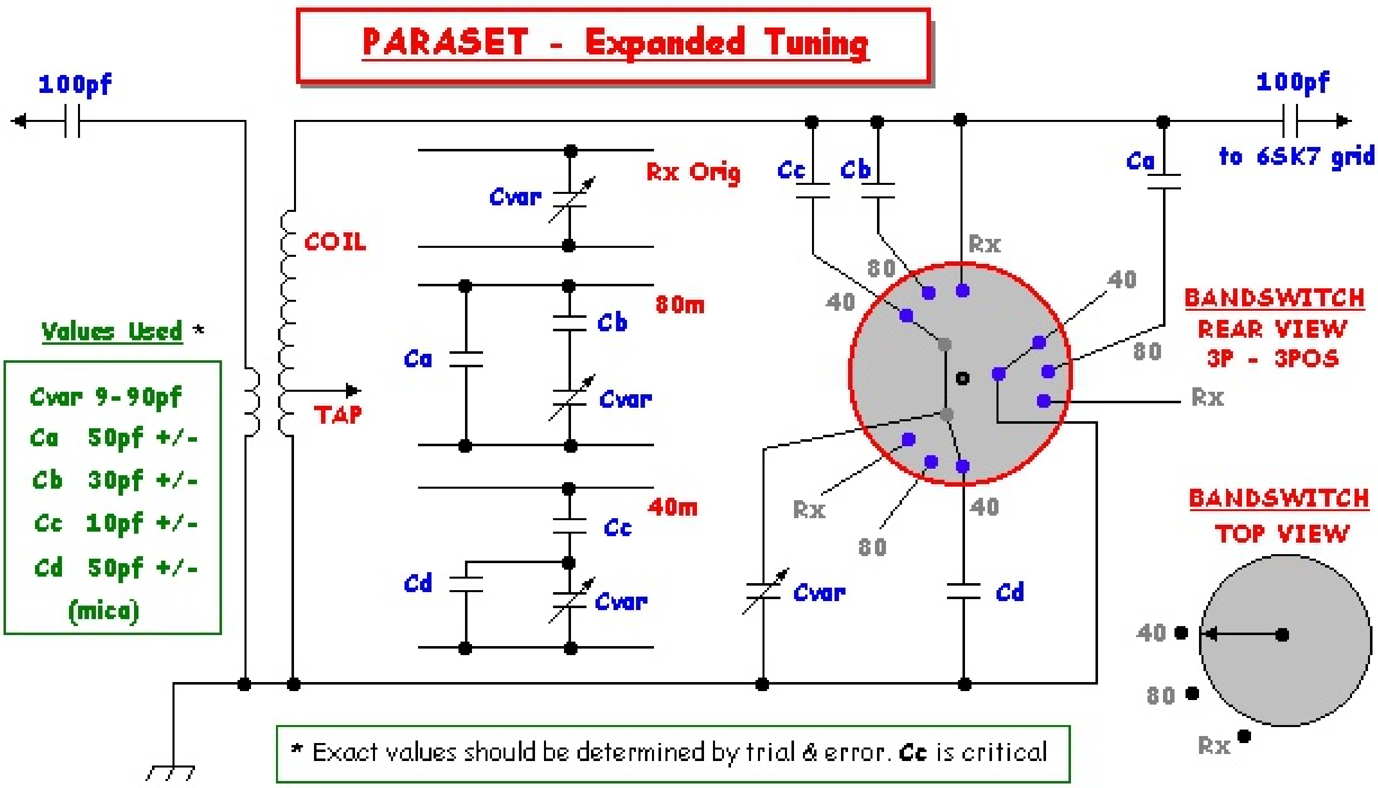


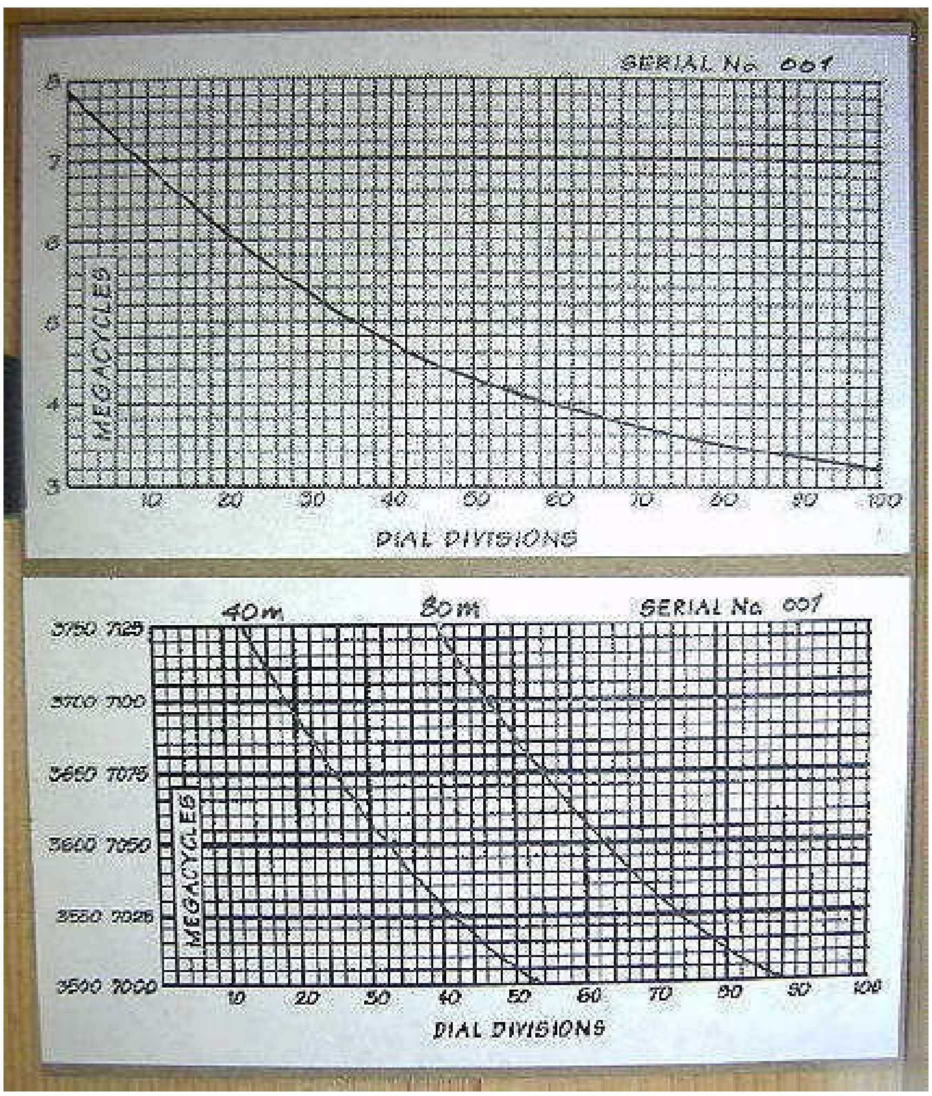
Een eigenschap waar VE7SL zich aan ergerde, was de aanwezigheid van 'afstembrom', naast een aantal dode plekken in het afstembereik. Daarnaast was de afstelling van het punt waar de ontvanger ging genereren heel scherp en in plaats van dat de ontvanger geleidelijk in oscilleren ging, gebeurde dat met een plotselinge 'klik'. Een verhandeling over regeneratieve detectors in een oud 'Jones Radio Handboek' gaf aan dat al deze symptomen vaak te wijten waren aan een over-koppeling van het antenne circuit. Dus begon hij de waarde van de 100pF condensator in de antenneleiding te verkleinen en uiteindelijk kwam hij op een waarde van 10pf die ideaal werkte. Daarbij was er nog voldoende signaal voor de detector maar alle sporen van afstembrom, dode plekken en 'klikken' bij het regenereren waren verdwenen. De detector ging nu heel langzaam en geruisloos in genereren, zelfs zonder een 'plop'.

En dan hebben we nog het probleem van de afstemming. 3 - 8 MHz in 180° is zelfs met een mechanische vertraging een hele kunst om precies af te stemmen. Dus zou het fijn zijn om een bandspreiding te hebben voor de twee amateurbanden 40 en 80m (60m valt ook in het bereik, maar daar was tijdens de bouw van de bandspreiding waarschijnlijk nog geen sprake van). Hoe dat opgelost is zie je bovenaan de volgende bladzijde.

Deze bandspreiding is ooit bedacht door KE3OQ en is relatief eenvoudig te implementeren. De 80m en 40m band worden hiermee over de volledige afstemschaal verdeeld. Het voordeel is dat de originele afstemming behouden blijft in de stand Rx.

VE7SL schrijft erover alsof hij een extra schakelaar heeft toegevoegd om de bandspreiding in te kunnen schakelen. Ik moet er nog eens naar kijken, maar volgens mij kan het slimmer. Omdat Ca en Cd gelijk zijn in waarde, is het misschien mogelijk om maar één condensator toe te passen en die om te schakelen. Combineer je de bandspreidingsschakelaar dan met de schakelaar voor zenden en ontvangen, dan heb je één stand zenden, en drie standen voor ontvangen: Rx (de originele afstemming), 80m met bandspreiding en 40m met bandspreiding. Dan hoeft er geen extra schakelaar toegevoegd, en hoef je uiterlijk niets aan de set te veranderen. Hij heeft dan alleen stiekem niet twee, maar vier standen van de zend/ontvang schakelaar met de mogelijkheid 80m en 40m uit elkaar te trekken. Ik moet zeggen dat ik ernaar neig om dit in mijn versie van de Paraset te bouwen. Niet helemaal origineel, maar wel comfortabel. Er zal nog wel wat voor geëxperimenteerd moeten worden, want ik denk dat de 40m nog wel wat verder uit elkaar getrokken kan worden. Eveneens op de volgende bladzijde heb ik de kalibrariegrafieken weergegeven zoals VE7SL die gemaakt heeft voor de drie standen van de ontvanger.



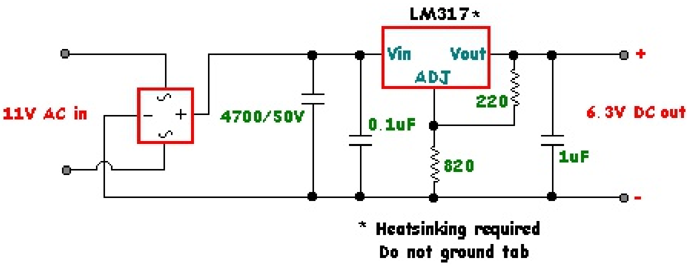


Kalibratiegrafiek voor de stand Rx, de originele afstemming. Goed te zien is dat bij de hoge frequenties de grafiek steiler loopt. Dat maakt het afstemmen nog lastiger.

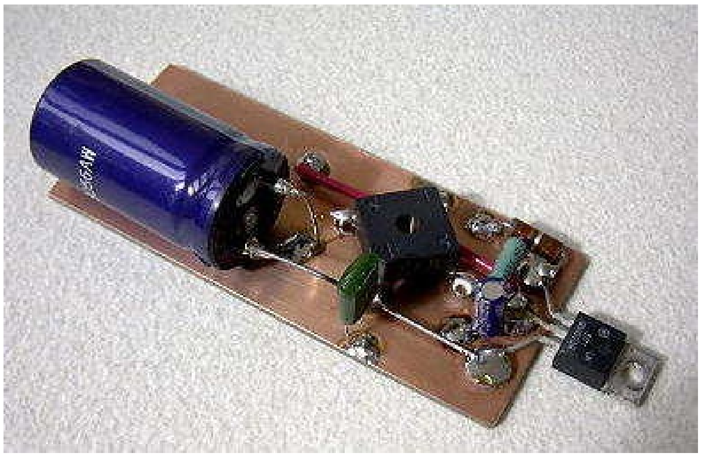
Kalibratiegrafieken voor de bandspreiding op 40m en 80m. Dit is uiteraard een hele verbetering ten opzichte van de standaard afstemming. Er is nu een bijna de halve schaal beschikbaar voor het afstemmen, in plaats van een paar millimeter.

VE7SL haalde maar maximaal 3.5 Watt uit zijn zender (overigens bij 290V). Een nieuwere 6V6 gaf een half Watt meer, maar van harte ging het niet. Zijn eerste gedachte was dan ook dat die 290V anodespanning een beetje aan de lage kant was, tot hij zich realiseerde dat de twee afstemlampjes waarschijnlijk een niet te verwaarlozen hoeveelheid energie opvraten. Die dingen branden nou eenmaal niet op zonne-energie. Hij gebruikte lampjes met de Amerikaanse aanduiding #47 (echte specs van de originele lampjes heb ik nog niet gevonden) en die zijn 6.3V/0.15A. En dat is bijna 1W per lampje, dus als ze allebei lekker fel branden ben je zomaar 2W HF kwijt aan die feestverlichting. Dus verving hij die lampjes door type #49 met dezelfde afmetingen maar 2.0V/0.06A en dat scheelde inderdaad bijna twee Watt gemeten HF uitgangsvermogen. De #49 lampjes hebben een bajonet fitting, maar inmiddels heb ik uitgevonden dat de #48 lampjes dezelfde elektrische specificaties hebben, maar beschikken over een 10mm schroeffitting zoals onze fietsachterlichtjes (E10). Hij geeft wel aan dat als je meer dan 290V gebruikt (ik wil er de gespecificeerde 350V op zetten), het nodig kan zijn om de koppellus wat te verkleinen of een weerstandje in serie met de lampjes te zetten om te voorkomen dat ze maar 1 maal mee gaan. Ik vond de #48 lampjes bij Mouser in de voorraad dus die komen op de wensenlijst. Ik heb vast nog wel meer speciale dingen nodig, en hoewel Mouser met veel dingen onbeschoft duur is, hebben ze wel ontzettend veel op voorraad. En voorraden moeten nou eenmaal ook betaald worden. Deze tip neem ik dus mee in de bouw van mijn versie.

Nog een kritiekpuntje van VE7SL: hij merkte op dat de CW signalen niet perfect strak waren maar een lichte brom vertoonden en dat er duidelijk een wisselstroomcomponent in zat. Hij kwam daar achter toen de clip van de gloeidraadvoeding losschoot tijdens de test en omdat een buis niet meteen uit is, was tijdens het afkoelen een volkomen strakke CW toon te horen. Zodra hij de clip weer vastmaakte was de brom weer terug. Dus bouwde hij een DC gloeistroomvoeding die gevoed kon worden vanuit zijn bestaande voeding. Als stabilisator wordt een LM317 regulator IC gebruikt die ingesteld wordt op 6.3 Volt. Door de afvlakking van de regulator was er geen spoor van brom meer te horen en was de CW toon kristalhelder en strak. Het schema van de regulator:

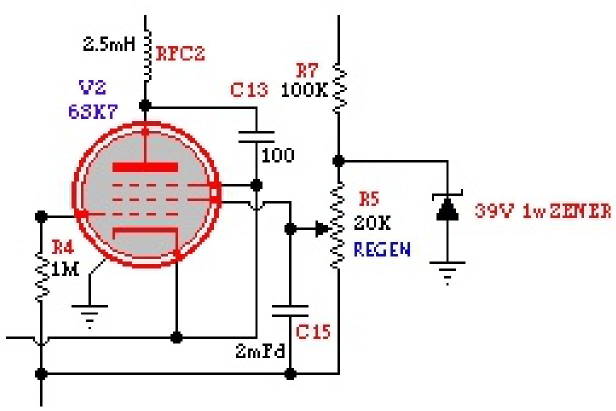


De schakeling werd volgens de dode kever methode op een stukje printplaat gebouwd zodanig dat de LM317 tegen de kast geschroeft kon worden, want koeling is wel noodzakelijk. De flens van de LM317 moet wel geïsoleerd van massa gemonteerd worden! Deze verbetering ga ik niet aanbrengen. Als er een beetje brom op de toon zit, dan is dat maar zo. Dat hoort gewoon bij een buizenset uit de oudheid. Maar als je je ergert aan die brom dan is dit de oplossing.

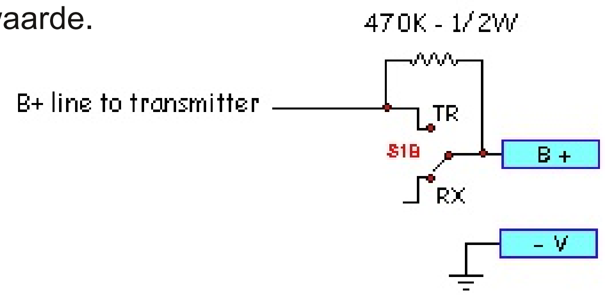


Er waren wat meldingen van Paraset bouwers dat hun ontvangers zeer instabiel waren en van de frequentie sprongen als er omgeschakeld werd van zenden naar ontvangen. VE7SL had daar ook wel last van, maar bij hem was het geen ernstig probleem, alleen vervelend. Uiteindelijk kwam hij erachter dat de 6SK7 buis die in de detector gebruikt wordt, de oorzaak was van de frequentieverschuiving bij het omschakelen van zenden naar ontvangen. Er waren duidelijk wat problemen met het uitzetten

en inkrimpen van de elementen in de buis als gevolg van het afkoelen in de stand zenden en het weer opwarmen in de stand ontvangen. De voeding wordt immers omgeschakeld en dus loopt de dissipatie terug in de stand zenden. Een andere 6SK7 had dat probleem helemaal niet, met als gevolg geen frequentieverschuiving meer bij het omschakelen naar ontvangst. Waar hij wél last van had, was dat de ontvanger spontaan een paar kHz omhoog of omlaag schoot als de netspanning veranderde. Hij zit in een landelijke omgeving en als de koelkast van de buren aan slaat, loopt daar zomaar je netspanning een paar Volt omlaag. En dat zorgt voor een kleine maar merkbare verandering van de schermroosterspanning die de mate van regenereren bepaalt. Elke verandering in die spanning veroorzaakt een bijbehorende verandering in de oscillator frequentie. Een snelle en makkelijke oplossing was het aanbrengen van een 39V 1 Watt zenerdiode aan de bovenkant van de regeneratie potmeter. En dan varieert de schermroosterspanning niet meer met de netspanning. Is de ontvanger nu op temperatuur, dan verandert de ontvangst-frequentie niet meer met variaties in de netspanning. Deze tip ga ik voorlopig ook niet toepassen. Eerst maar eens kijken hoe de ontvanger zich gedraagt, en de netspanning in Nederland is doorgaans behoorlijk constant, dus verwacht ik daardoor geen problemen.



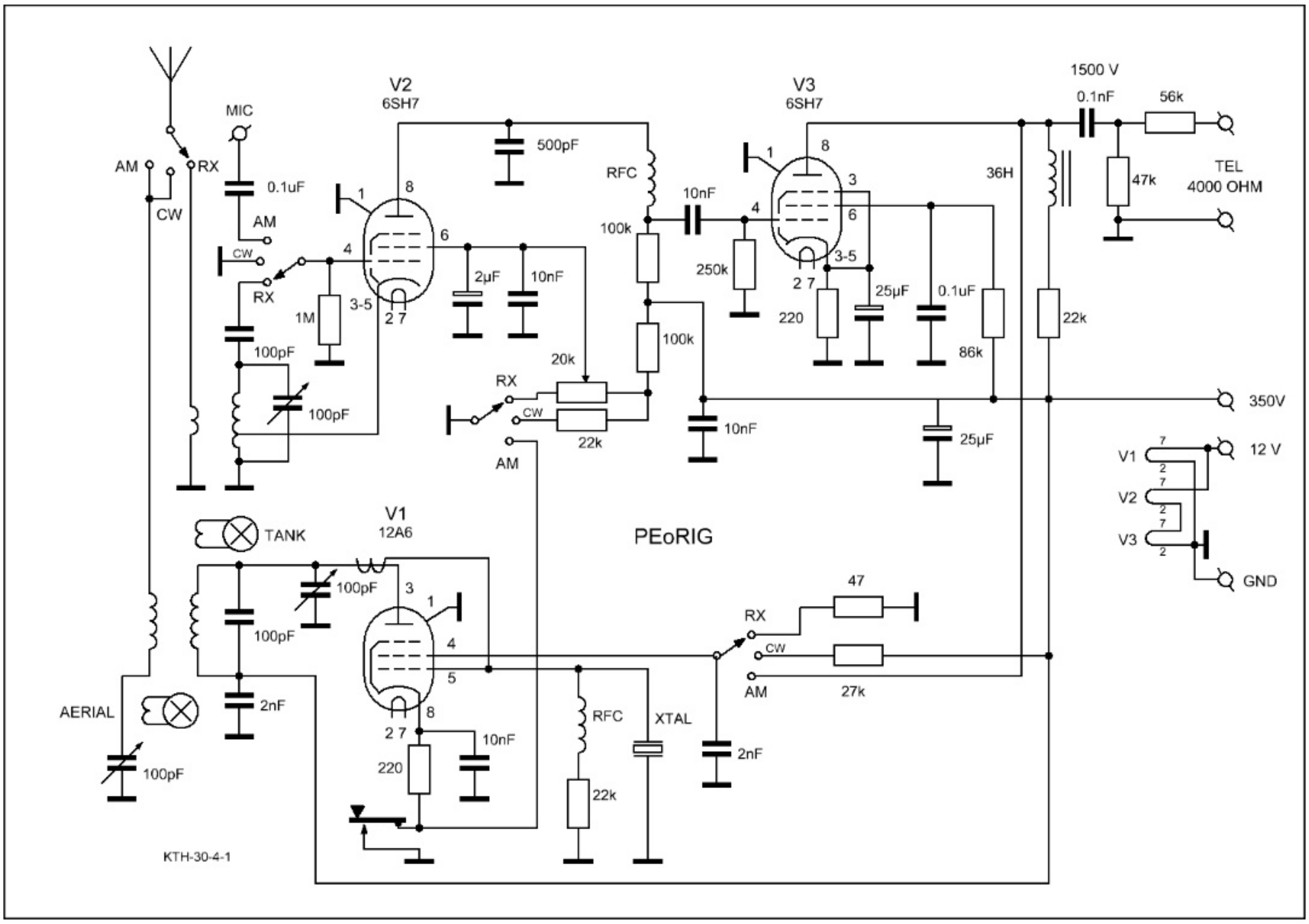
Een andere nuttige toevoeging die je leven als CW-operator makkelijker maakt, is de mogelijkheid om je eigen kristalfrequentie terug te vinden, terwijl je op je eigen ontvanger luistert. Door altijd een beetje spanning op de zender te laten staan (dus ook in de stand Ontvangen), zal door het indrukken van de seinsleutel er een zwak signaal van het kristal hoorbaar zijn. Elk kristal reageert anders. Sommigen gaan netjes oscilleren en anderen zullen 'bijna oscilleren' met in dat geval een plop of klik die hoorbaar is op de kristalfrequentie omdat het kristal in oscilleren wil gaan maar de rondgaande versterking dan net kleiner dan 1 is waardoor de oscillatie uitdooft. Dat alles vertelt je waar je zender zit op de schaal zodat je weet waar je je tegenstation moet zoeken. Met mijn B2 heb ik dat probleem ook: daar gebruik ik een klein extern kristaloscillatorje zodat ik daarmee de ontvanger op frequentie kan zetten. Begin met een weerstand van 470k 1/2 Watt, aangezien je B+ niveau's kunnen verschillen per set. Experimenteer gerust een beetje met de waarde.



Een AM Paraset

Mocht je niet over de motorische capaciteiten beschikken om in CW uit te komen, dan is zo'n Paraset voor jou natuurlijk alleen maar een showcase voor de bezoeker van de shack. Maar niet getreurd: in mijn eindeloze zoektochten naar informatie kwam ik een publicatie tegen van Richard PE0RIG, die een buizenzendertje wilde bouwen in de stijl van de Paraset. Richard had al goede ervaringen met QRP AM op 3705kHz, en bedacht dat met enige ingrepen de Paraset toch ook geschikt gemaakt moest kunnen worden voor AM gebruik. Toen hij de meeste onderdelen bij elkaar had, en besloten had het ontvangergedeelte tijdens het zenden als modulator te gebruiken, is hij het schema aan gaan passen, zie de volgende bladzijde.

Het was Richard's bedoeling de paraset te voeden met 12 Volt in plaats van 6.3 Volt, omdat dat wel handig is voor gebruik in de auto. De



gloeidraad van de beide buizen voor de ontvanger kunnen in serie worden gezet, maar voor de zendbuis is nu gekozen voor een 12A6 met een 12V gloeidraad in plaats van de originele 6V6 met een gloeidraad van 6.3 Volt. Een 12V6 was niet in een metalen behuizing te vinden, vandaar de 12A6. Een afwijkend component in dit ontwerp is de zend/ontvang schakelaar, die normaal twee standen heeft. Die is hier vervangen door een drie standen schakelaar met 4 moedercontacten, voor het realiseren van de functies ontvangen, zenden CW en zenden AM, zodat beide modes te gebruiken zijn. In AM moet je de ontvanger dan op het randje van genereren zetten, waarbij de grootste gevoeligheid optreedt. Zet je de ontvanger dan in oscilleren, dan zal je een interferentietoon met de draaggolf van het zendende station horen. Tenzij het tegenstation niet in de gaten heeft dat je met AM zendt en in SSB terugkomt natuurlijk. Vanwege de geringe steilheid van de standaard 6SK7 die normaal in de paraset wordt gebruikt, heeft Richard gekozen voor de veel steilere buizen 6SH7. Alleen is van deze buis het vangrooster niet naar buiten gevoerd. Aangezien de detector als ECO oscillator geschakeld staat, behoort het vangrooster aan aarde te liggen. Maar ondanks deze afwijking functioneert de ontvanger toch goed.

De eerste 6SH7 wordt in de stand AM als microfoonversterker geschakeld. In de stand CW ligt het stuurrooster aan aarde, en in de stand ontvangst fungeert de buis als detector. De microfoon is van het electro-dynamische type met een impedantie van ca. 50k. De laatste 6SH7 staat tijdens het zenden in AM, geschakeld als clampertube modulator. Met deze opstelling is een modulatiediepte te halen van 60%. Het uitgangsvermogen in AM is 3 Watt en in CW 5 Watt. Als je dit schema vergelijkt met het schema van een originele Paraset dan valt onmiddellijk op dat de schakelaarfuncties

anders werken. Zo blijft er tijdens ontvangst hoogspanning staan op de anode van de zendbuis. Maar de buis trekt geen stroom omdat het schermrooster met 47 Ohm aan aarde ligt, en de kathode onderbroken is door de seinsleutel. De 47 Ohm weerstand dient om inbranden van de schakelcontacten tijdens het kortsluiten van de 2 nF condensator in de stand RX te voorkomen. Als je tijdens ontvangst de seinsleutel indrukt, gaat het zendkristal zwak werken. Je kunt deze functie gebruiken om de ontvanger zero beat af te stemmen op de zender, en dan transceive te werken - net als de uitbreiding van VE7SL. De ontvanger blijft echter wel stroom trekken tijdens zenden, omdat de ontvanger dan als modulator dienst moet doen. Bij gebruik van een 4000 Ohm koptelefoon was het geluid echter zo enorm hard, dat er een serieweerstand van 56k nodig was om dat een beetje te temperen en dat komt ook de modulatie van de zender weer ten goede, omdat de 4000 Ohm van de koptelefoon toch wel een grote belasting is voor de hoge anode impedantie van de 6SH7. Per slot van rekening zit je in de stand AM Zenden naar je



eigen modulatie te luisteren. De set is ingebouwd in een metalen kistje waar in een aardingsweerstandmeter systeem Wouda van NIEAF was ondergebracht, en die voor €5 op de kop getikt was op een radiomarkt. Waar die markten al niet goed voor zijn. Richard heeft hele leuke verbindingen gemaakt in QRP AM.

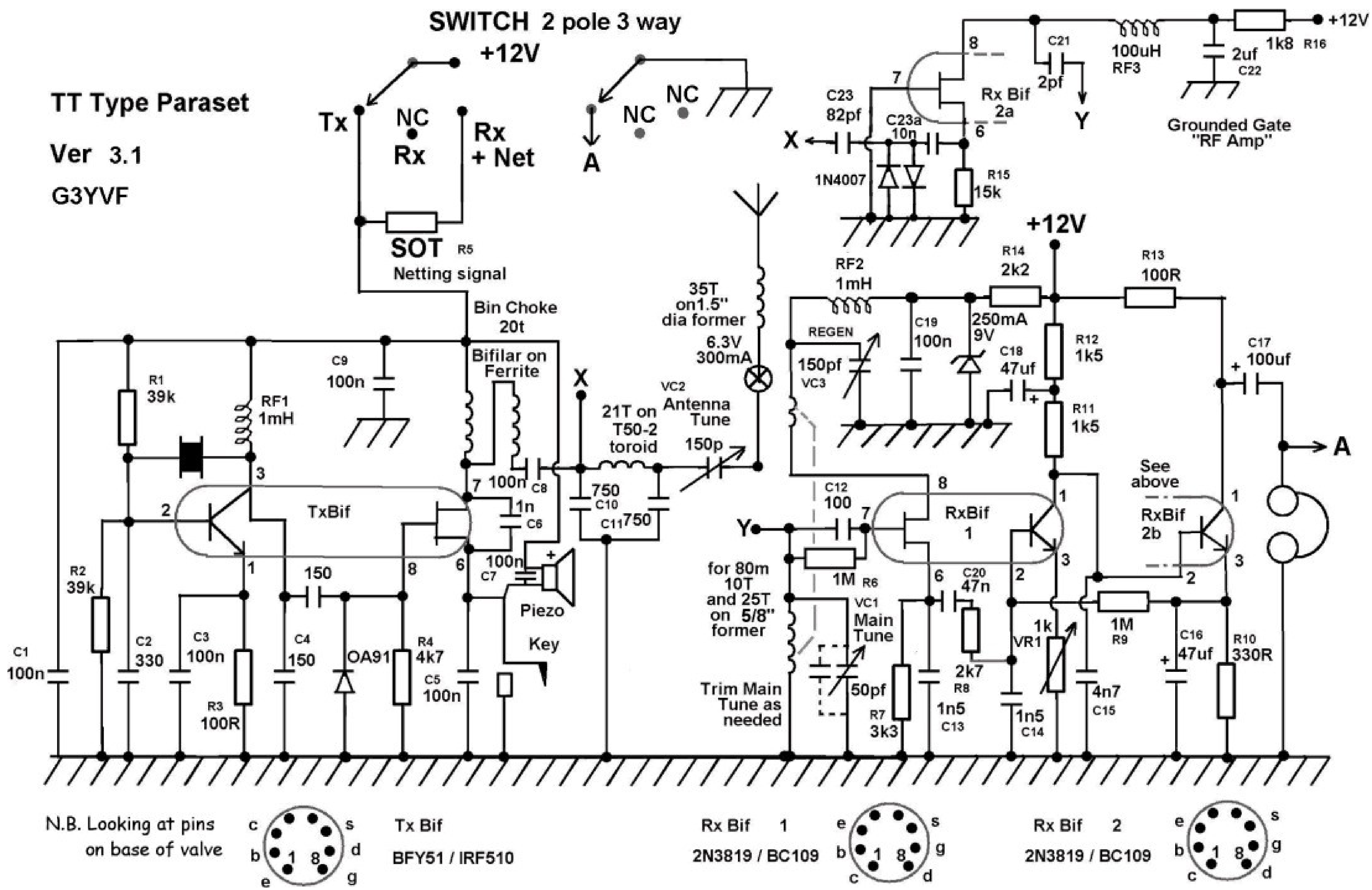
Transistor Paraset

Heb je niets met buizen en de bijbehorende hoge spanningen, niet getreurd: er is zelfs een transistor versie van de Paraset gemaakt, waarbij in een buizenomhulsel twee transistoren zijn ondergebracht. Het ziet er dus uit als een Paraset met buizen, maar heeft intern dan transistoren. Het schema zie je op de volgende bladzijde. De "eindbuis" bestaat uit een combinatie van een BFY51 en een IRF510, en de andere twee "buizen" bestaan inwendig uit een 2N3819 en een BC109 (of andere TUN). Kijken we naar de zender, dan zie je dat de oscillator gevormd wordt door de BFY51, en die stuurt op zijn beurt de IRF510 aan die in klasse C staat. Merk op dat hier geen sprake is van Anode tuning: de uitgang wordt gewoon naar 50 Ohm getransformeerd met een breedband 1:4 transformator en dus niet afgestemd. Er zit dus ook maar 1 lampje in: alleen voor het in resonantie brengen van de antenne. Als extra accessoire is een buzzer aangebracht voor de side tone. Die ga je vast niet horen met een koptelefoon op, maar goed, hij zit erin. De IRF wordt net als de eindbuis in de kathode (in de source dus) gesleuteld. De ontvanger heeft een HF versterkertrap die meteen als buffer dienst doet, waardoor het signaal van de oscillerende tweede trap dus niet op de antenne terecht komt. De ontvanger is uiteraard van het regeneratieve type, en de tegenkoppeling wordt hier geregeld met een 150pF condensator in plaats van een potmeter zoals in de originele Paraset. De zend-ontvangschakelaar heeft 3 standen in plaats van de gebruikelijke 2: RX, TX en NET. In deze laatste stand wordt er spanning op de zend-oscillator gezet waardoor je weer makkelijk op je eigen zendfrequentie kunt afstemmen.

TT Type Paraset

Ver 3.1

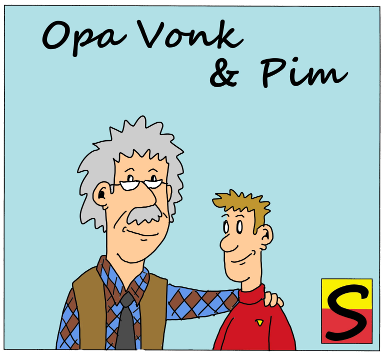
G3YVF



Uiteraard loopt deze versie op slechts 12V en met een enkele IRF510 is een vermogen van 5-8W goed haalbaar. Het kristal wordt hier wel in serieresonantie gebruikt in plaats van parallel-resonantie, en dat kan in frequentie wel een paar honderd Hertz schelen. Onder het schema zie je hoe de transistoren in de buisvoet aangesloten zijn. De letters SOT bij de stand NET betekenen Select On Test: de weerstand moet zo gekozen worden dat het kristal net oscilleert.

Een ander voordeel van deze versie is dat je een laagohmige (normale) koptelefoon kunt gebruiken. Dat suggereert althans de koppel-condensator van 100µF. Een hoogohmige koptelefoon zou een veel lagere waarde nodig hebben.

Je ziet, beginnend met het originele ontwerp zijn er een hoop mogelijkheden om dat ontwerp te verbeteren, uit te breiden, van meer modes te voorzien of met transistoren uit te rusten, al naar gelang je wensen en/of interesses. Mijn insteek is om het origineel zo goed mogelijk te benaderen, zowel qua uiterlijk als functionaliteit. Met misschien als enige uitbreiding de band-spreiding, die onderdeel uit kan maken van de zend-ontvangschakelaar. Maar dat hoef je aan de buitenkant niet te zien... Als hij klaar is, zal ik verslag doen van mijn ervaringen met de bouw.

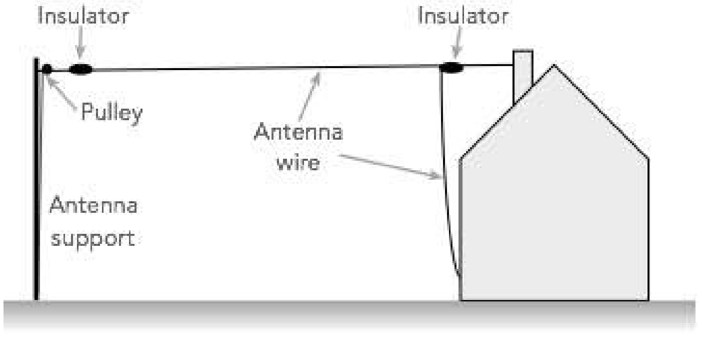


Opa Vonk was bezig om in zijn tuintje een vertikale antenne neer te zetten, onder grote belangstelling van zijn kleinzoon Pim. "Heeft u nog niet genoeg antennes", zei Pim, wijzend op de wirwar aan draden die van zowat elk uitsteeksel van Opa's huis wel ergens naar een paaltje of schuurdak liepen. "Nee, ik heb nog geen vertikale antenne, en daar wilde ik nu eens wat experimenten mee doen", antwoordde Opa. Pim keek hem met een frons aan. "Maakt dat uit dan? Als een antenne maar aanpast en afstraalt toch?", zei Pim. Opa keek hem over zijn bril aan. "Niet helemaal", antwoordde hij. "Het maakt ook nog uit in welke richting hij afstraalt. De keuze voor een bepaalde antenne is voor elke amateur een moeilijke keuze. Wil ik DX werken? Of wil ik mee kunnen doen met het lokale rondje op 80m of 40m? Dat stelt andere eisen aan de antenne. Voor de meeste radio amateurs spelen ruimte en vele andere factoren een rol en dat betekent dat er compromissen gesloten moeten worden.

Zijn er beperkingen, dan is de uitdaging om de beste vorm van antenne te kiezen voor een bepaalde locatie. Dat leidt vaak tot enig experimenteren en dat is heel interessant en dat leidt tot een beter begrip van de werking van het antennesysteem en tweerichting radiocommunicatie in het algemeen.

Er zijn meerdere opties voor amateur radio antennes die je kunt kiezen, sommige eenvoudig, sommige die zelf te maken zijn, en sommige die gekocht kunnen worden. Maar wat voor type antenne je ook kiest, het is altijd interessant om de resultaten te zien. Een aantal van de vele mogelijkheden die je hebt zal ik je laten zien.

De eindgevoede draadantenne. Niet te verwarren met de veelgeroemde End-Fed: dat is een speciale uitvoering van dit type en daar kom ik zo op. De eindgevoede draad, vaak een long wire antenne genoemd, hoewel hij dat strikt gezien pas is als hij een hele golflengte of langer is, is een van de makkelijkste te bouwen en installeren antennes. Hij bestaat eenvoudigweg uit een stuk draad dat met de ontvanger of zender verbonden wordt.



Het installeren van dit type antenne is doorgaans vrij recht toe recht aan. Een voorbeeld zie je in de schets onder aan de vorige bladzijde, maar bijna elke configuratie voldoet wel". Pim keek nog eens naar de wirwar aan draden en knikte bevestigend.

"Je hebt wel een antenne tuner nodig - een die kan werken met een eindgevoede draad. De tuner wordt tussen de antenne en de ontvanger of zender geplaatst. Gebruik je geen tuner, dan zal de impedantie van de antenne niet aanpassen op de ingang van de zender of ontvanger, en dat heeft een lagere efficiency tot gevolg. Vooral de zender kan aanpassingsproblemen hebben, met als resultaat een lager uitgangsvermogen of een beschadigde eindtrap.

Daarnaast is het noodzakelijk om een goede aardverbinding te hebben. De eindgevoede draad moet zich tenslotte ergens tegen afzetten. Met aardverbinding bedoel ik dan niet de randaarde van je set - dat is geen goede HF aarde en kan resulteren in storing in andere elektrische en elektronische apparaten. En dat heb ik al wél getest: ook de buis van de centrale verwarming als aarde gebruiken is vragen om storingen in huis.

Vaak wordt gedacht dat een eindgevoede draad een kwart golflengte lang moet zijn op je favoriete band. Dan biedt de antenne een lage impedantie aan de radio en is dan makkelijk aan te passen. Maar een antenne straalt het meest waar de stroom het hoogst is, en dat is dan vlak bij de radio met als gevolg een hoop straling met bijbehorende problemen in de shack. Daarnaast pik je dan lokaal ook nog eens een hoop storing op en dat drukt dan je gewenste signaal naar de achtergrond. Bij het zenden ligt het stralingsmaximum dan vlak bij de radio met een hoop terugwerking tot gevolg. Zelfs als de antenne geen kwart golflengte is, is er altijd wel wat straling in de buurt van de radio en dat is niet goed. Dus hoewel de eindgevoede draad een makkelijke en goedkope optie is als amateurantenne, heeft hij toch wel wat nadelen qua prestaties.

Eindgevoede halvegolf antenne (EFHW). Dat is de antenne waarover we over het algemeen spreken: Dit type draadantenne is een halve golflengte lang op zijn laagste frequentie. En aangezien veel amateurbanden harmonisch aan elkaar gerelateerd zijn (160, 80, 40, 20, 10), werkt de antenne als een veelvoud van halve golflengtes op die banden, waar hij dan een hoge impedantie vertoont.

Deze antenne wordt gevoed met een 50Ω coaxkabel, en om daar fatsoenlijk op aan te passen wordt er een HF transformator tussengeschakeld. Gebruikelijke transformatieverhoudingen zijn 9:1 voor dit type eindgevoede halvegolf antennes, maar er zijn ook ontwerpen (zoals door de RAZ gebouwd) die verhoudingen van 50:1 gebruiken - wat overeenkomt met een wikkelverhouding van 1:7 of 1:8. Gebruik je de antenne op meerdere banden zonder speciale maatregelen, dan is 9:1 aan te raden, omdat de antenne op andere frequenties dan waar hij precies een halve golf is, weliswaar een hoge, maar geen zéér hoge impedantie zal hebben. En dan geeft een verhouding van 50:1 een veel te lage impedantie achter de transformator. De zorgvuldig afgestemde End-Feds zoals ze commercieel verkocht (maar ook gemaakt) worden, hebben juist een zeer hoge impedantie op de banden waar hij voor gemaakt is, en daar is de verhouding van 50:1 gerechtvaardigd.

De HF transformator die gebruikt wordt, wordt ook wel een unun genoemd omdat hij van een ongebalanceerde draad naar een ongebalanceerde kabel gaat. De meer bekende balun gaat van gebalanceerd naar ongebalanceerd.

Omdat de antenne hoogohmig is, is een aardverbinding niet nodig. Meestal wordt wel een tegencapaciteit gebruikt. Is er geen tegencapaciteit aanwezig, dan gebruikt de antenne de buitenmantel van de coax als zodanig. In dat geval is het wel handig om een mantelsmoorspoel in de coax op te nemen om HF buiten de shack te houden. Doe dat niet meteen onder aan de antenne, want effectief heb je dan geen tegencapaciteit meer en werkt

de antenne niet meer. En ik spreek uit ervaring...

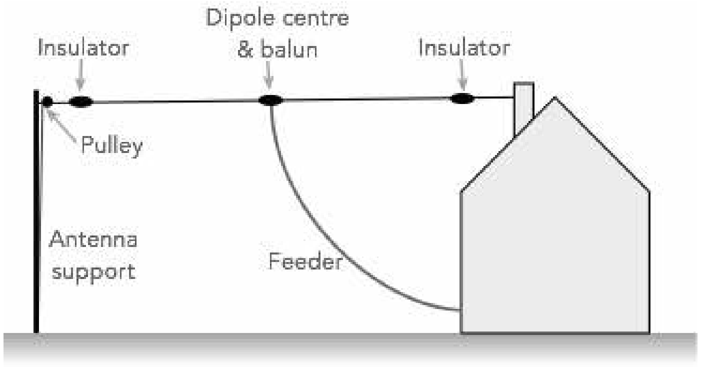
Met deze opstelling is het mogelijk om de unun en dus het stralende deel van de antenne weg van het huis te houden. Daardoor heb je in huis minder straling en pik je ook minder storing op van apparatuur in huis.

Bij de niet speciaal afgestemde antenne is een tuner nodig om de SWR acceptabel te krijgen. De SWR tussen tuner en unun kan dus wat hoger zijn, waardoor wat verliezen ontstaan, maar daar merk je niets van als je een fatsoenlijke kwaliteit coax gebruikt en de gebruikte frequenties beneden de 30MHz liggen, wat voor dit type antenne over het algemeen het geval is. En wat zijn de voor- en tegens van dit type antenne:

Voordelen:
- Relatief lage kosten
- Multiband werken mogelijk
- Eenvoudig te plaatsen
- Minder lokale storing

Nadelen:
- Tegencapaciteit noodzakelijk
- Nog altijd meer storing dan een gebalanceer-de antenne
- Antennetuner nodig (niet bij de getunede antenne)
- Duurder dan gewone End-Fed vanwege de unun

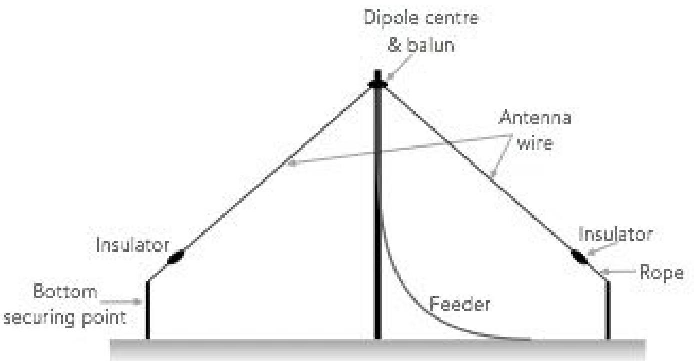
Draad dipool. Een van de eenvoudigste en meest kosten-effectieve antennes voor radio-communcatie is de dipool. Indien zo hoog mogelijk gemonteerd kan deze zeer goede prestaties leveren. Aangezien de lengte van de dipool de werkfrequentie bepaalt, past de antenne op die frequentie het best aan op de kabel. Wat niet wil zeggen dat deze antenne niet op andere frequenties gebruikt kan worden: een antennetuner doet wonderen wat dat betreft. Er zijn speciale dipolen die zonder aanpassing op meerdere HF banden te gebruiken zijn. Op 6m en hoger worden meestal dipolen met meerdere elementen gebruikt: de Yagi antennes.



In bovenstaande opstelling is een balun direct in het voedingspunt getekend, waarna met een ongebalanceerde kabel (coax) het signaal naar de shack gebracht wordt. Dat is qua doorvoer wel het makkelijkst, maar kan alleen als je de dipool op zijn ontwerpfrequentie gebruikt. Wil je 'm voor meerdere frequenties gebruiken, dan kan je een dipool het best voeden met een open lijn, zoals een kippenladder of twinlead. Dat geeft veel minder verliezen. Het enige nadeel van een dipool is dat je twee hoge bevestigingspunten nodig hebt om de uiteinden aan vast te maken.

Inverted V dipool. Een van de nadelen van een normale horizontale dipool voor HF is dat je dus die twee hoge bevestigingspunten nodig hebt en die zijn niet altijd makkelijk te vinden. Een manier om dat op te lossen is de Inverted V dipool. Zoals de naam al suggereert heeft deze dipool in het midden een hoog punt waarvandaan de twee segmenten van de dipool aflopen naar de grond.

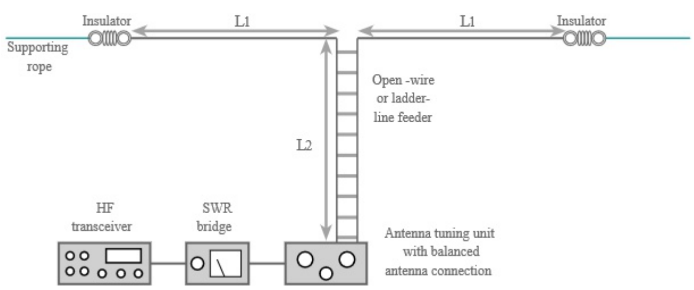
Enige voorzichtigheid bij het afmonteren van de uiteinden van de twee draden van de dipool verdient wel aanbeveling, aangezien tijdens het zenden op de uiteinden van de draden zeer hoge spanningen kunnen komen te staan. Isoleren is dan ook niet alleen aan te raden om de prestaties van de antenne niet de beïnvloeden, maar ook om ervoor te zorgen dat men niet in aanraking kan komen met de draden, zeker jonge kinderen niet.
De inverted V dipool geeft een vrijwel omni-directioneel stralingspatroon in het horizontale vlak. In sommige gevallen kan dat een voordeel zijn.



HF wire doublet / G5RV. De doublet is feitelijk gewoon een dipool, maar dan gevoed met een open lijn en afgestemd met een matching/tuning unit zodat deze op meerdere banden gebruikt kan worden zoals ik net al aangaf. Het nadeel van de doublet is dus die open lijn, die niet makkelijk in en door het huis te voeren is zonder de balans te verstoren.

De doublet antenne wordt meestal gebruikt op de HF banden, waar zijn laagste werkfrequentie bepaald wordt door de lengte en dat is waar de antenne een halve goflengte heeft.

Een bijzondere uitvoering van de doublet voor radio amateurs is de G5RV antenne. Deze antenne geeft een voldoende goede aanpassing op de meeste amateurbanden en aangezien het een eenvoudige draadantenne is, maakt dat de antenne zeer aantrekkelijk voor veel radio amateurs.



De G5RV is ontworpen in de tijd van de buizeneindtrappen waarbij de uitgangsimpedantie over een breed bereik in te stellen was. Maar de huidige transistoreindtrappen wensen toch wel binnen enige grenzen 50Ω te zien, en hoewel deze antenne op bijna alle banden wel een fatsoenlijke impedantie vertoont, is een tuner geen overbodige luxe. Natuurlijk kan je de aanpassing met bijbehorende coaxkabel weg laten en 'm als gewone doublet voeden.

De **vertikale antenne** is in veel situaties ideaal. Omdat hij vertikaal staat, loopt in het ideale geval de straling parallel aan het aardoppervlak, maar in werkelijkheid heeft hij onder normale omstandigheden een lagere opstralingshoek dan een horizontale dipool. In het horizontale vlak heeft hij een omnidirectioneel stralingspatroon zodat hij in alle richtingen uitstraalt en niet gericht hoeft te worden om signalen uit verschillende richtingen te ontvangen. Dit kan op HF een voordeel zijn, maar ook op VHF/UHF.

Voor HF neemt de antenne veel minder ruimte in dan b.v. een dipool, en daarom kan je dit soort antennes nog wel in een tuintje kwijt. Je kunt 'm gebruiken tegen een fatsoenlijk aardnet (kippengaas onder je gras begraven) of als je 'm op een mast zet, door radialen te gebruiken. Daardoor komt hij hoger te staan en kan vrijer afstralen.

Er zijn veel HF verticals te koop, en vaak zijn ze een kwart golflengte lang en meestal hebben ze dan een aantal traps (afgestemde kringen) die delen van de antenne isoleren zodat je 'm op meerdere banden kunt gebruiken. Deze antennes worden commercieel geproduceerd en zijn voor veel amateurs een oplossing. Denk er wel aan dat door de lage opstralingshoek van vertikale antennes ze geschikt zijn voor het werken over grotere afstanden. Met een vertikale antenne meedoen aan een netje binnen Nederland op b.v. 40m of 80m zal meestal niet gaan omdat je daarvoor juist bijna recht omhoog moet stralen, en dat doet een vertikale antenne dus niet; daarvoor kan je beter een dipool gebruiken. Daarnaast kan het noodzakelijke aardnet of de radialen een probleem zijn.

Sommige HF verticals kunnen als halve golf werken. Hoewel ze dan veel langer zijn dan een kwart golf en er ook nog wel wat aangepast moet worden (zie de End-Fed antenne), betekent dat niet dat je geen tegencapaciteit nodig hebt. Daar loopt alleen niet zoveel stroom in als bij een kwart golf, en dus kan b.v. de buitenmantel van de coaxkabel die de antenne voedt als zodanig dienst doen.

Op VHF/UHF worden de vertikale antennes veel gebruikt voor verbindingen in FM. Aangezien de meeste FM stations namelijk mobiel zijn, betekent dat dat door het omnidirectionele stralingspatroon de antenne niet gericht hoeft te worden tijdens het rijden. Dientengevolge zijn vertikale antennes de standaard voor FM op VHF en UHF.

Aangezien een 5/8 golf antenne de opstralingshoek verkleint van 20 naar 16 graden, worden vertikale antennes met deze lengte vaak gebruikt om door de lagere opstralingshoek de radiocommunicatie nog efficiënter te maken.

Er zijn veel ontwerpen voor VHF verticals te vinden - en vaak ondersteunen ze twee, drie en zelfs vier banden, en sommige ontwerpen gebruiken techieken waardoor de noodzaak voor een aardvlak vermindert. Maar de standaard kwart golf vertical heeft nog steeds een aardvlak nodig.

Richtantennes - Yagi. Veel stations hebben meer versterking nodig ten opzichte van een dipool of vertikale antenne en dan is de Yagi antenne de meest gebruikte optie, op HF en bijna exclusief op VHF en UHF als het aankomt op het werken over grote afstanden.

Bij gebruik van een HF Yagi is vaak een tower noodzakelijk, en dientengevolge een redelijk stuk land om een en ander op te kunnen zetten. In veel landen is daarvoor een vergunning nodig.

Voor VHF en UHF zijn de antennes hanteerbaarder en dan kunnen ze meestal wel gemonteerd worden op een mast die op of aan het huis bevestigd is, hoewel een tower nog steeds de voorkeur heeft als de ruimte het toelaat.

De winst (versterking) van de Yagi antennes bestaat eruit dat door het toepassen van passieve elementen (de reflector en één of meerdere directoren) de energie in een bepaalde richting gebundeld wordt. Hoe meer elementen, hoe sterker dat richteffect en hoe groter de versterking. Bij HF gaan de afmetingen al gauw een rol spelen bij het toepassen van meerdere elementen, dus daar vind je er minder (typisch 2 - 5) dan bij VHF/UHF, waar het aantal elementen op kan lopen tot meer dan 20. Het richteffect vermindert ook de storing die je hebt van stations die niet in de lijn van de maximale antennewinst liggen (zij- en achterkant van de antenne).

Tot slot de **Loop antenne**. Dit soort antennes zijn 1/8 tot 1/4 van de gewenste golflengte in omtrek, en hebben vrijwel altijd een verzwakking ten opzichte van een halve golf dipool voor dezelfde band. Het voordeel van de loop antenne is de geringe afmeting ten opzichte van de golflengte, en het feit dat de werking berust op de magnetische component van het signaal in plaats van de elektrische component. Dat maakt de ontvangst een stuk stiller in een omgeving met veel elektrische storing. Het nadeel is dat de antenne zeer smalbandig is, dus soms bij verstemming van de zender in dezelfde band nog opnieuw afgestemd moet worden, en dat er zeer hoge spanningen over de afstemcondensator staan, wat de afstemming complex en duur maakt. Voor veel amateurs is het echter een goed compromis tussen prijs, prestaties en afmeting", besloot Opa. "Dus wat is de beste antenne?" vroeg Pim, zijn Opa vragend aankijkend. "Precies", zei Opa met een twinkeling in zijn ogen. "Wat is de beste antenne. Waarom denk je dat ik er zoveel heb. Wat wil je ermee doen? DX-en? Heb je de ruimte, zet een tower neer met een paar monoband Yagi's erin. Als tweede keus een vertical. Wil je vooral Europa of lokaal werken? Dan is een Inverted-V een goede keus, met als tweede optie een niet al te hoog opgehangen dipool. Die straalt dan vrij hoog op, en dat is weer goed voor Europees verkeer. Heb je weinig ruimte? Dan is een loop antenne meer iets voor jou. Ook als je veel lokale storing hebt is een loop een goede oplossing". Pim keek vertwijfeld. "Volgens mij heb ik een prijs in de loterij nodig zodat ik een landgoed kan kopen voor alle towers", zuchtte hij. "En tot die tijd moet je compromissen sluiten", besloot Opa zijn relaas.

Regeneratieve ontvangers

Het kwam al even ter sprake in het artikel over de Paraset: de Regeneratieve ontvanger. In de tijd van de dubbel-supers en SDR's van tegenwoordig een beetje een vergeten ontwerp, en eigenlijk is dat niet terecht. Als je echt als beginner (maar ook als gevorderde!) eens op een regenachtige zondag-middag een ontvangertje wil bouwen, dan is de regeneratieve ontvanger een uitstekende keuze. Ze zijn er in allerlei smaken, maar laten we eerst eens naar het principe kijken.

De regeneratieve ontvanger komt uit de tijd dat componenten voor een radio ongelofelijk duur waren. Dus moest je zo optimaal mogelijk gebruik maken van de onderdelen die je had. Daarvoor werden de verschillende functie-blokken van een ontvanger vaak gecombineerd in één element, bijvoorbeeld de HF versterker en de mixer, of de detector en de LF versterker. De regeneratieve ontvanger combineert de HF versterker, mixer, BFO en detector in 1 actieve component.

Bij een ontvanger zijn gevoeligheid en selectiviteit twee eigenschappen die de kwaliteit van de ontvanger in grote lijnen bepalen. In de complexere ontvangers worden die factoren gerealiseerd door middel van voldoende HF versterking in combinatie met smalle filters, die meestal in een middenfrequent opgenomen waren om de doorlaatband over het hele afstembereik constant te houden. En daarna moest het signaal eventueel gemengd met een BFO in geval van een CW of SSB signaal, en vervolgens door de detector om aan laagfrequent te komen. Onnodig te vertellen dat dat allemaal redelijk complex is.

Maar nu de regeneratieve ontvanger. Allereerst iets over terugkoppeling. Van terugkoppeling is sprake als een deel van het uitgangssignaal van een versterkertrap teruggevoerd wordt naar de ingang. Vandaar de naam "terugkoppeling" uiteraard. Dat terugkoppelen van een stukje uitgangssignaal kan op twee manieren:

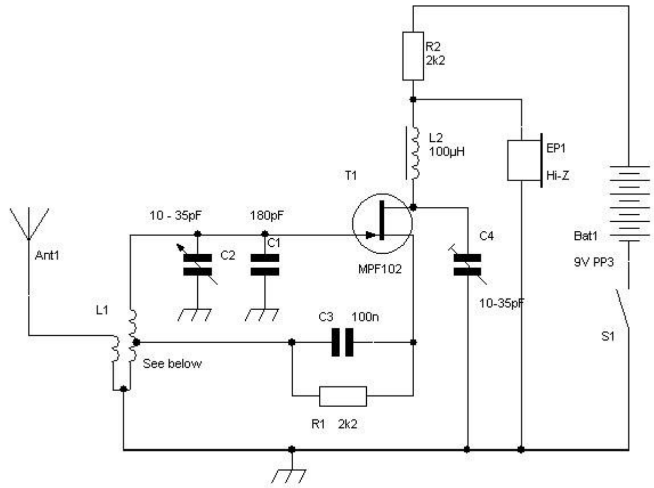
- In fase. In dat geval spreek je van meekoppeling.
- In tegenfase. In dat geval spreek je van tegenkoppeling.

Beide soorten terugkoppeling hebben een bijzonder effect op de versterker: bij tegen-koppeling vermindert de versterking, maar ook de vervorming. Tegenkoppeling wordt vaak gebruikt in LF versterkers om de kwaliteit te verbeteren. Meekoppeling heeft ook een bijzonder effect: de versterking van de trap neemt toe. Door die toenemende versterking wordt de belasting van de resonantiekring die in het geval van een ontvanger aan het begin van de versterkertrap aanwezig is, verminderd. Dat 'ontdempen' van de kring heeft tot gevolg dat de Q toeneemt, en daarmee de bandbreedte afneemt. De selectiviteit wordt dus beter (selec-tiviteit is de mate waarin een ontvanger in staat is om naastgelegen stations te weren uit het laagfrequent). Die meekoppeling is bijna altijd uitgevoerd als een variabele meekoppeling.

Kan je die meekoppeling onbeperkt opvoeren? Niet echt. Er komt een punt waarbij de verster-king zó groot is, dat de rondgaande versterking groter wordt dan 1. En dan is voldaan aan de oscilleervoorwaarde. Dat is precies wat de versterkertrap dan gaat doen: oscilleren. De kunst bij een regeneratieve ontvanger was om de meekoppeling zó in te stellen dat hij nét tegen oscilleren aan zit. Dan zijn de versterking en de selectiviteit het grootst.

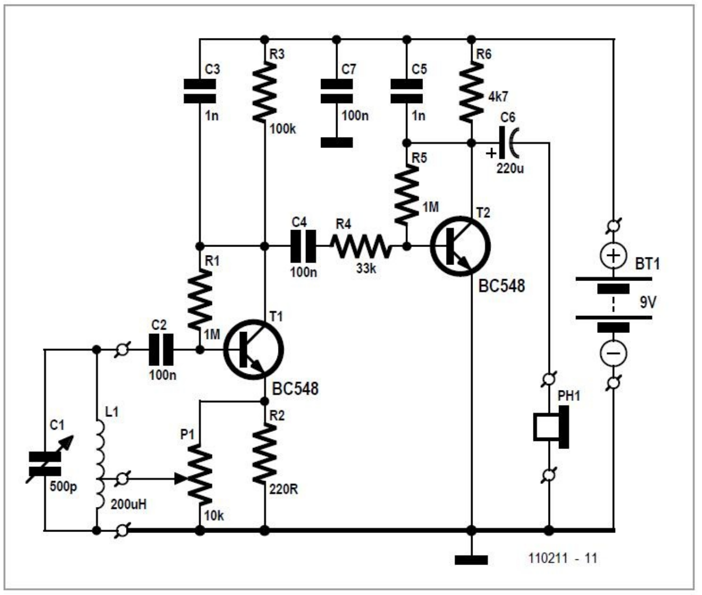
Maar voor het ontvangen van een CW of SSB signaal moet de ontbrekende draaggolf weer worden toegevoegd, anders krijg je geen LF. In de duurdere ontvangers neemt de BFO (Beat Frequency Oscillator) die taak voor zijn rekening, maar bij de regeneratieve ontvanger is het weer die ene component die dat doet. Door-dat hij aan het oscilleren gaat als je de meekop-

peling maar ver genoeg opvoert, wekt hij zijn eigen BFO signaal op en zo kan je CW of SSB detecteren. Alles in 1! Laten we eens naar een paar simpele ontvangertjes kijken.



Met dit simpele ontvangertje zijn al heel aardige resultaten te behalen. L1 is een kleine T50-2 (rode) ringkern met ongeveer 18-20 windingen (40m) of 35-40 windingen (80m) op de spoel die met de FET verbonden is, en een enkele winding als koppeling met de antenne. De aftakking zit op ongeveer 20% van de koude kant. C1 wordt zo gekozen dat de ontvanger in de 40m band uitkomt en C2 dient daarna voor de fijnafstemming. De frequentie kan je controleren door te luisteren naar de uitgestraalde frequentie als de zaak oscilleert. Door het aanpassen van L1 en C1/2 kan je ook andere HF banden zoals 80, 30 of 20m ontvangen. Experimenteer er mee! C4 wordt zo afgesteld dat de zaak net genereert. Er zitten geen ontkoppelcondensatoren in: dat leek niets uit te maken dus zijn ze voor de eenvoud maar weggelaten. Als je de drainweerstand verhoogt naar 5k6 en de ontvanger voedt uit een 12-14V voeding, gaat het volume wat omhoog. Vanwege de hoge uitgangsimpedantie moet je gebruik maken van een kristal oortelefoon; een attribuut dat tegenwoordig niet gangbaar meer is in de gewone elektronicawinkels maar nog wel te vinden is op beurzen of op eBay. Of gebruik een eindversterker met hoge ingangsimpedantie (een LM386 o.i.d.). Het kenmerkende van een regeneratieve ontvanger is dus 1 knop voor de afstemming, en 1 knop voor de terugkoppeling om de ontvanger in oscilleren te brengen.

Nou zullen de meesten van jullie niet een MPF102 in de junkbox hebben liggen, dus doen we er nog een met gewone bipolaire transistoren.



De oudere amateur zal in het schema meteen de stijl van Elektuur herkennen, en dat klopt. Dit ontwerp was specifiek bedoeld voor de AM omroepband, waarbij het nou eens niét de bedoeling was dat de schakeling ging oscilleren: meer in de stijl van de allereerste omroep-ontvangers aan het begin van de vorige eeuw.

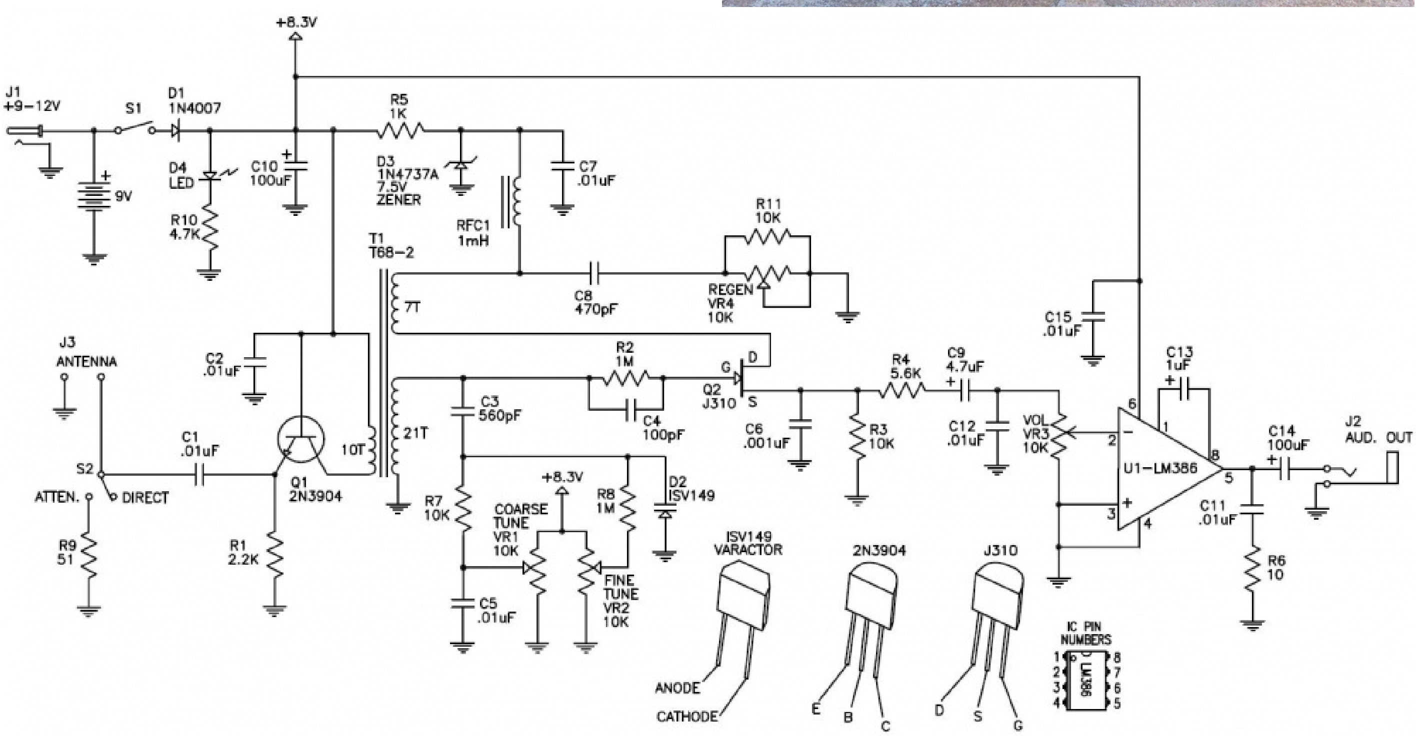
Variabele condensator C1 en spoel L1 vormen de gebruikelijke parallelresonantiekring die de ontvangstfrequentie bepaalt. Door de ontvanger op het randje van oscilleren af te stellen met P1 vermindert de belasting van de kring en neemt de selectiviteit toe zoals al eerder opgemerkt, en dat maakt de ontvanger best gevoelig. De actieve component welke de ontvanger vormt is in dit geval T1. De terugkoppeling wordt gereali-seerd met P1 en de aftakking op L1. Hier vervult T1 dus twee taken: hij fungeert als HF versterker en met dank aan de basis-emitter overgang demoduleert hij ook de AM signalen uit de middengolfband. T2 zorgt voor extra versterking van het laagfrequent signaal. Via C6 kan dan een kleine luidspreker of (bij voorkeur) een koptelefoon aangesloten worden. Bij voorkeur gebruik je een hoogohmige koptelefoon (zo'n 300 Ohm HiFi ding b.v.) met de twee elementen in serie geschakeld. Daarvoor moet dan wel de gezamenlijke (massa)aansluiting zwevend zijn...

Voor de spoel werd gebruik gemaakt van een raamantenne: een raam van 40x40cm met daarop 15 windingen, met een aftakking op 4 windingen. Het prototype trok 1,4 mA uit een 9 V batterij. De ontvangstkwaliteit is verbazend goed, als je het instellen van de terugkoppeling met potmeter P1 een beetje onder de knie hebt.

Wil je de ontvanger op 80m of 40m gebruiken, dan kan je voor 80m een T50-2 gebruiken met 32 windingen en een aftakking op 8 windingen vanaf de koude kant, een condensator van 330pF parallel met een afstem-C van 100p. Voor 40m wordt het iets kritischer, kan je dezelfde spoel gebruiken maar dan met een parallelcondensator van 82p, een trimmer van 20p om de boel in de band te brengen en een afstemcondensator van ongeveer 10p. Experimenteren is het devies.

Heb je geen junkbox, is onderdelen bestellen te duur (lokale onderdelenzaken zijn al lang verdwenen, webwinkels als Mouser beginnen met €20 verzendkosten ex BTW en dat is al meer dan zo'n ontwerp kost - geen beste motivatie voor een bouwer) dan kan je een complete kit bestellen bij QRP-guys. De QRPGuys K8TND Regeneratieve Onvanger bestrijkt de 60, 49, 41, 31, 25 meter banden (ongeveer 4.5 tot 12.7 MHz). Alle onderdelen worden geleverd, inclusief print en een chassis waar alles op gemonteerd kan worden. Het schema van die ontvanger zie je hieronder. Q1 is een HF/buffer versterker en die zorgt behalve voor versterking, meteen voor de scheiding van de antenne en de oscillerende ontvanger. Daardoor straalt deze regeneratieve ontvanger zijn energie niet uit via de antenne. Q2, de J310, is de feitelijke oscillerende ontvanger, die afgestemd wordt met een varicap D2 en waarbij potmeter VR4 voor de terugkoppeling zorgt. Een LM386 brengt het signaal daarna op koptelefoonsterkte. Het ziet er wat ingewikkelder uit dan de voorgaande ontwerpen maar dat komt door de toegevoegde poespas als een HF versterker/buffer en een LF eindversterker. De feitelijke ontvanger met Q2 is niet veel anders dan het eerste schema op de vorige bladzijde.





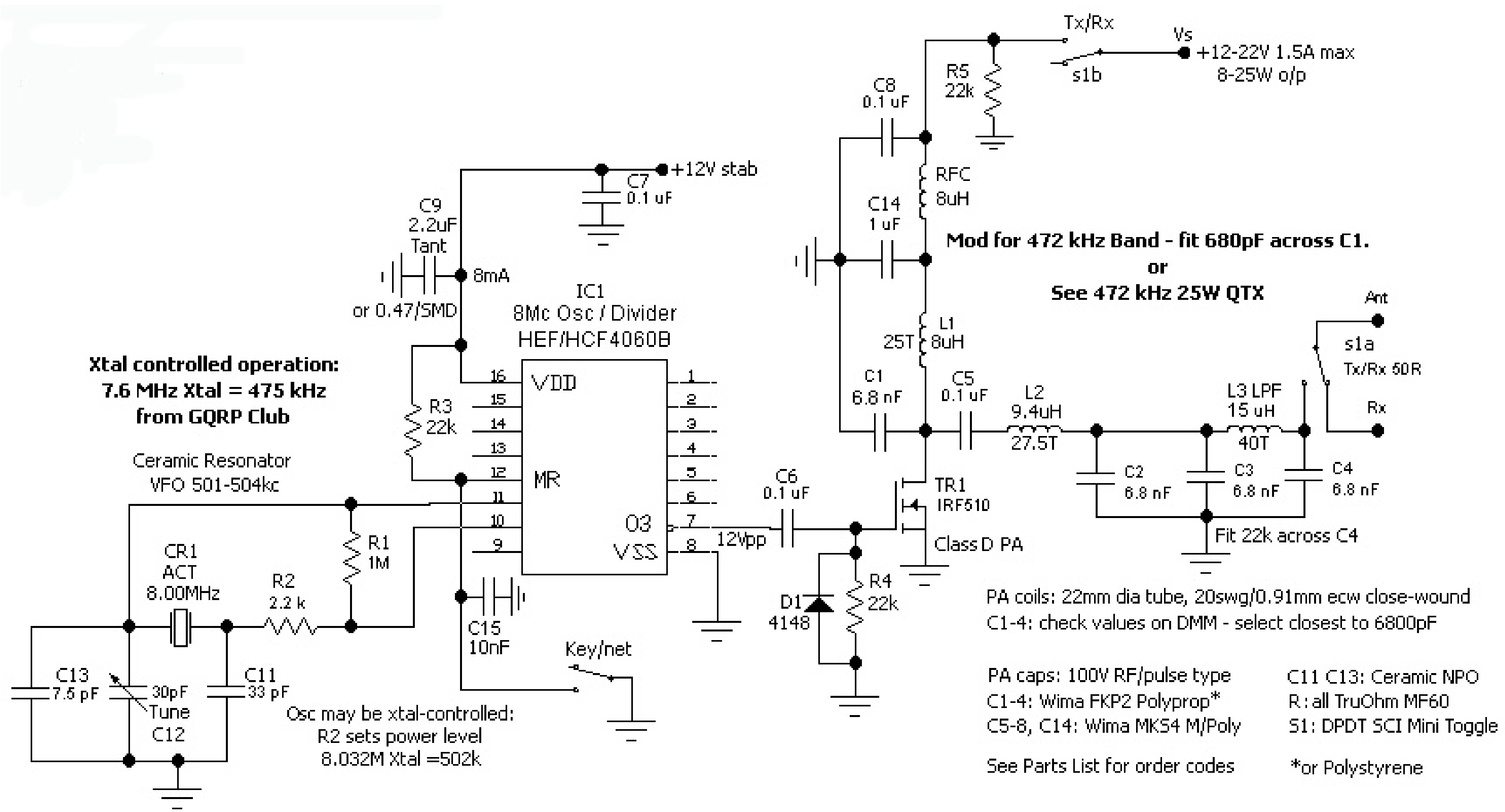
De hele kit kost je dan $40 en daar komen natuurlijk nog verzendkosten bij. En als het even tegen zit, nog handlingkosten en invoerrechten. En dan kunnen de kosten zomaar verdubbelen. Mijn voorkeur zou hebben om gewoon wat onderdeeltjes bij elkaar te verzamelen op een radiobeurs en een van de eenvoudige ontwerpjes eens te proberen. Niets zo leuk als naar je zelfgebouwde ontvanger te luisteren, en nu de middengolf weer aardig vol loopt met nieuwe stations, is er ook weer genoeg te beleven op die oude AM middengolf.

Eenvoudige 630m zender

Over de middengolf gesproken. We zouden als amateurs bijna vergeten dat we ook nog over een middengolf en een langegolf frequentie beschikken. Normaal kijken we alleen maar naar dat rijtje banden dat op onze set zit, en als je gelukt hebt, begint dat bij 1,8MHz en formeel valt dat al onder de middengolf (die van 300kHz tot 3MHz loopt). Maar we hebben daar nog een bandje: 472 - 479kHz. En dat zit niet op de meeste sets. Ja, qua ontvangst. Mijn FT857 ontvangt dat nog wel, maar kan daar niet zenden. Op de langegolf hebben we 135.7 - 137.8kHz, maar daar zullen we het nu niet over hebben. Dat is een golflengte van 2200 meter en er zijn maar weinig mensen die daarvoor een kwart golf vertical op hun dak kunnen zetten. Dan is 630m al uitdaging genoeg (het golflengte equivalent van 475kHz). De antenne mag dan wel de uitdaging zijn, door de lage frequentie is een beetje vermogen maken op die golflengte dan weer een stuk makkelijker. Ik kwam daarvoor een leuke schakeling tegen op de site van GW3UEP, zie de volgende bladzijde. Die schakeling is nog uit de tijd dat we 500kHz ter beschikking hadden (501-504kHz); net voor de officiële WRC toewijzing. Wat je ziet is een 4060 oscillator/deler waarbij een 8MHz kristal is toegepast. De 4060 deelt door 16 en het resultaat is een 500kHz signaal. Door het kristal met C12 wat uit zijn frequentie te trekken, kan je met deze VXO het gebiedje 501-504kHz bestrijken. Maar zoals gezegd: dat stukje band hebben we niet meer. Wat we wél hebben, is het stuk 472-479kHz. Om daar in uit te komen, is een kristal van 7,6MHz nodig. Het goede nieuws: die is te koop, bij mouser.com. Het slechte nieuws: Mouser begint pas te praten bij €20 verzendkosten ex BTW, en om gratis verzending te krijgen moet je meer dan €50 uitgeven. Dus of een flinke order plaatsen, of meeliften met een andere amateur die toch moet bestellen, of gewoon €20 aftikken. Mouser heeft het kristal in 18, 20 en 30pF parallel resonantie, wat niets uitmaakt omdat het kristal in deze schakeling in serieresonantie gebruikt wordt...

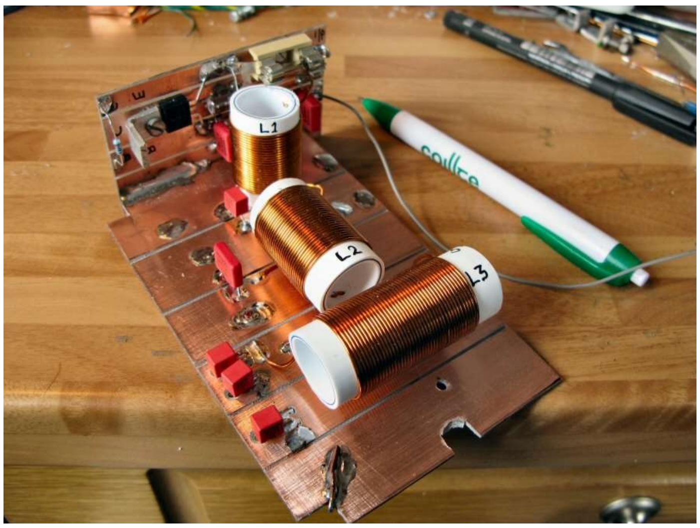
De digitale uitgang van het 4060 IC stuurt rechtstreeks de gate van een enkele IRF510 aan: de bekende MOSFET die voor een paar dubbeltjes te koop is, maar zijn warmte slecht kwijt kan en een hekel heeft aan misaanpassing. De beschrijving van de schakeling zegt het niet met zoveel woorden, maar ik herken een Klasse-E eindtrap in deze opzet. Niet alleen door de opzet van de eindtrap, maar ook door de opmerking dat de efficiency van de eindtrap 80% is. No way dat je dat met een Klasse-C eindtrap haalt. Daarom zijn de componenten ook zo kritisch en moet voor 472kHz gebruik een extra condensator van 680pF over C1 geschakeld worden t.o.v. 500kHz, om het uitgangscircuit resonant te houden en zo de maximale efficiency te halen.

De voedingsspanning mag variëren van 12 tot 22V, waarbij het uitgangsvermogen bij 12V ongeveer 8W is, en bij 22V ongeveer 25W. Dat lijkt heel wat, maar je moet je realiseren dat een antenne voor 630m in vrijwel alle gevallen een compromis zal zijn, met een efficientie die in de ordegrootte van procenten zal zijn. Zodat je effectief misschien een Watt overhoudt. Neem daarbij de QRM op de middengolf in aanmerking

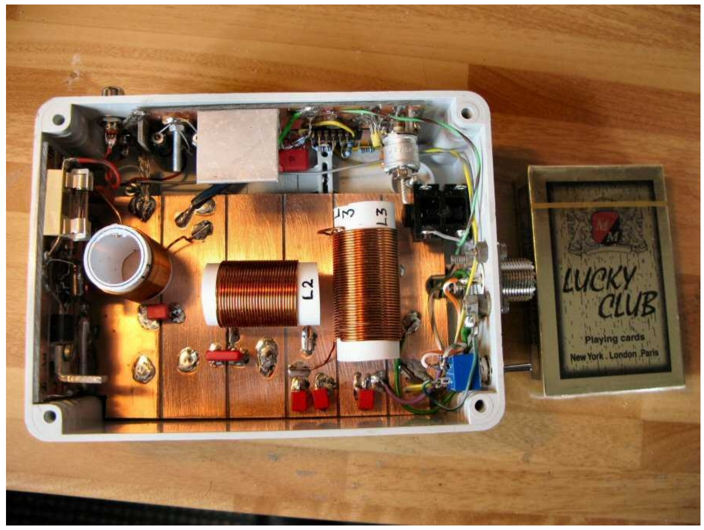

Tx/Rx
Vs
+12-22V 1.5A max
8-25W o/p
s1b
R5
22k
C8
0.1 uF
RFC
8uH
C14
1 uF
Mod for 472 kHz Band - fit 680pF across C1.
or
See 472 kHz 25W QTX
+12V stab
C7
0.1 uF
C9
2.2uF
Tant
or 0.47/SMD
8mA
IC1
8Mc Osc / Divider
HEF/HCF4060B
VDD
MR
O3
VSS
Xtal controlled operation:
7.6 MHz Xtal = 475 kHz
from GQRP Club
R3
22k
Ceramic Resonator
VFO 501-504kc
L1
25T
8uH
C1
6.8 nF
C5
0.1 uF
L2
9.4uH
27.5T
L3 LPF
15 uH
40T
Ant
s1a
Tx/Rx 50R
Rx
C2
6.8 nF
C3
6.8 nF
C4
6.8 nF
Fit 22k across C4
C6
0.1 uF
12Vpp
TR1
IRF510
Class D PA
CR1
ACT
8.00MHz
R2
2.2 k
R1
1M
C15
10nF
Key/net
D1
4148
R4
22k
C13
7.5 pF
30pF
Tune
C12
C11
33 pF
Osc may be xtal-controlled:
R2 sets power level
8.032M Xtal =502k
PA coils: 22mm dia tube, 20swg/0.91mm ecw close-wound
C1-4: check values on DMM - select closest to 6800pF
PA caps: 100V RF/pulse type
C1-4: Wima FKP2 Polyprop*
C5-8, C14: Wima MKS4 M/Poly
See Parts List for order codes
C11 C13: Ceramic NPO
R: all TruOhm MF60
S1: DPDT SCI Mini Toggle
*or Polystyrene

en je hebt echt wel een uitdaging om daarmee een verbinding te maken.

De onderdelen zijn niet echt ingewikkeld te krijgen. In het VXO circuit wordt volgens de originele onderdelenlijst gebruik gemaakt van 15pF condensatoren: C11 is 2x 15pF parallel en C13 is 2x 15pF in serie. De spoelen worden gewikkeld met 0,91mm koperdraad op 22mm spoelvormen. Geen idee wat voor vorm een diameter van 22mm heeft, maar gebruik anders de Mini Ring Core calculator om het juiste aantal windingen te berekenen als je een andere spoelvorm gebruikt (onder Tools zit een optie om luchtspoelen te berekenen).



Opbouwen kan via de dode kever methode op een stukje (dubbelzijdig) printplaat, waar met een frees eilanden zijn gemaakt om de delen van de schakeling te isoleren van elkaar.



De zender wordt gesleuteld in de Reset lijn van de 4060: in rust is deze hoog en zijn alle uitgangen van de 4060 laag. Bij key down kan de deler zijn werk doen en wordt de IRF510 aangestuurd. Er is voorzien in een RX/TX schakelaar die de omschakeling van de antenne van zender naar ontvanger voor zijn rekening neemt. Die ontvanger moet dan wel 475kHz kunnen ontvangen. Mijn FT857 kan het, maar mijn RA17 kan maar tot 500kHz, waarbij al aangegeven is dat het stuk 500kHz - 1MHz wel werkt, maar met "degraded performance", wat politiek correcte taal is voor gewoon ruk. Een andere optie is om een transverter te gebruiken voor je ontvangst, maar als je met een transverter aan de gang gaat kan je m.i. net zo goed ook het zenden meteen regelen, dan kan je je transceiver gebruiken voor zenden en ontvangen. Daarover misschien een andere keer meer.

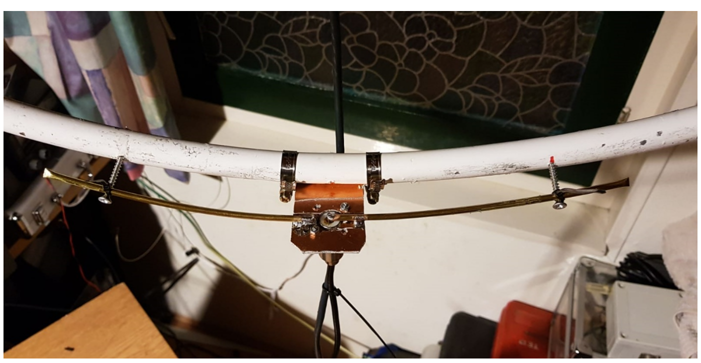
PA3CNO's Blog

In de aanloop naar mijn nieuwe Paraset project ben ik begonnen met het verzamelen van alle onderdelen. Daarbij is me wel duidelijk geworden dat het radio amateurisme voor sommige beoefenaars van onze mooie hobby een welkome bron van inkomsten is geworden. Normaal gesproken zou ik beurzen afstruinen op zoek naar oude onderdelen, maar de beetje geschikte beurzen voor het verzamelen van dit soort onderdelen (en dat zijn niet de handelarenbeurzen) zijn afgelast vanwege de Corona crisis en de dichtstbijzijnde beurs waar oude onderdelen te krijgen zijn is de Lichtmis en dan zitten we al in september. Zoveel geduld heb ik nou ook weer niet. Dus ben ik eBay aan het afstruinen op zoek naar onderdelen. En wat je dan aan prijzen ziet... Een 2,5mH smoorspoeltje voor $23 (er zijn er twee nodig). Jones connectoren voor de voeding: $13 per stuk. Knop voor de afstemming: $40. Daar

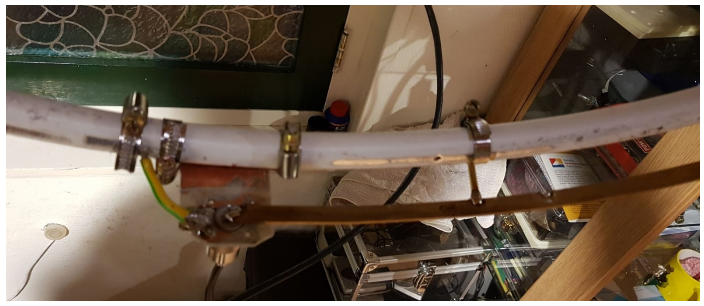
wordt goed geld mee verdient. En daarmee ben je er dan nog niet. Want eBay heeft tegenwoordig een bijzonder systeem: je moet 3x afrekenen. Eerst met de verkoper, voor het bedrag wat hij vroeg of wat jij hebt geboden. Daarna met de transporteur, voor het vervoer van het verkregen object. En dan nog een keer met de douane, voor de heffingen over het gekochte én de transportkosten. Verbaas je niet als je dan het dubbele kwijt bent van je aanschaf... Maar goed, je moet wat overhebben voor je hobby.

Waar ik wel tegenaan liep, was een methode om condensatoren oud te laten lijken. Daarvoor worden moderne condensatoren in kokertjes geplaatst, en die worden dan omwikkeld met de "oude" labels. Daartoe kreeg ik via via een hele verzameling labels in FrontDesigner formaat (het programma wat ik al jaren gebruik voor het ontwerpen van frontplaatjes) van de Franse amateur F6EJU, met condensatorlabels van oude fabrikanten als Beaver, Sprague en Cornell Dubilier. Daarmee kan ik dan echte oude condensatoren maken. Een schitterend idee.

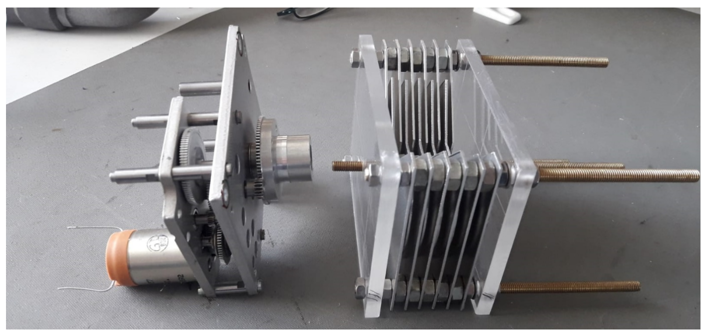
Wat kwam er zoal voorbij in de PI4RAZ Whatsapp groep. Nou, vooral veel ongein over het Corona virus. De filmpjes en plaatjes waren niet van de lucht. Je moet toch wát als je de hele dag opgehokt zit. Maar er kwamen ook wel wat serieuze dingen voorbij. Bart PA3HEA en Wim PE1PWR zijn uitgebreid bezig geweest met de inkoppeling van Loop antennes, met Gamma matches en T-matches. Hieronder een aantal foto's van de inkoppeling van diverse loop antennes. De eerste is een T-match, de twee foto's op de volgende bladzijde laten een Gamma match zien.



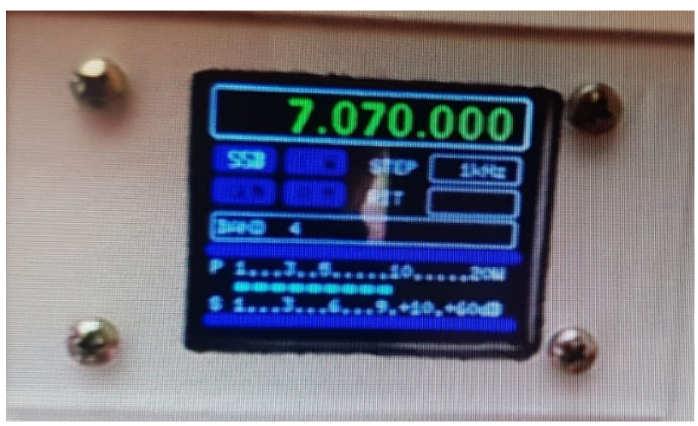




Chris PA0OKC is bezig met het maken van forse afstemcondensatoren voor loop antennes, met de bijbehorende vertraging. Dit type condensatoren is steeds moeilijker aan te komen, en Chris laat zien dat het best te doen is om zo'n afstemcondensator zelf te maken.



Verder zie ik allemaal ideeën voorbij komen voor een software radio (en dan weet ik nog niet of het over een software *defined* radio gaat of over een door software *aangestuurde* radio - dat zijn twee verschillende dingen).



Wat dat zal gaan worden, zal de toekomst leren. Het moge duidelijk zijn dat er nog genoeg geëxperimenteerd wordt, en dat we de komende tijd nog mooie ontwerpen kunnen verwachten. Nou alle activiteiten buitenshuis geminimaliseerd zijn, blijft er wellicht wat extra tijd over voor in de shack. Met mooie ontwerpen als resultaat. Stay tuned, om het bij de radio terminologie houden...

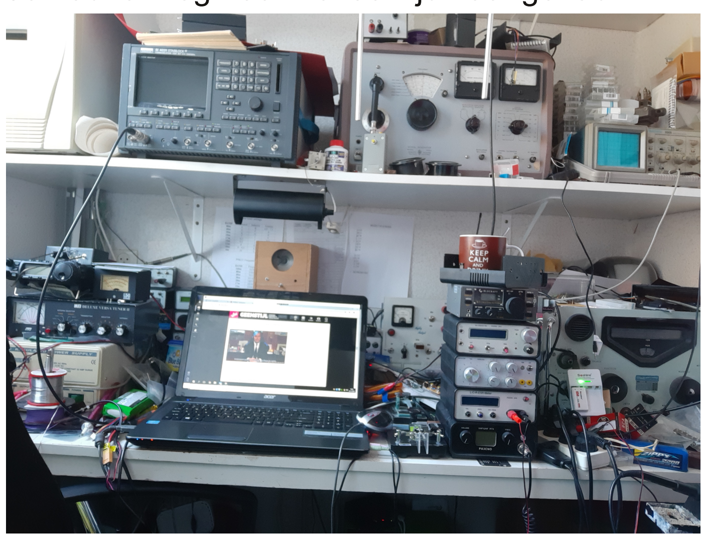


Afdelingsnieuws

Allereerst natuurlijk wat ik in het redactioneel commentaar al schreef: onze jaarlijkse expeditie naar Liechtenstein is gecanceld. In Nederland zijn alle bijeenkomsten tot 1 juni verboden en om dan met 5 man op pad te gaan door een Europa waar te pas en te onpas grenzen gesloten worden, winkels dicht gehouden worden en het maar de vraag is of je nog terug kan als je überhaupt al ergens arriveert, is vragen om moeilijkheden. Neem daarbij dat de meesten van ons onder de risicocategorie vallen en dan is het wel duidelijk dat op pad gaan geen optie is op dit moment. Misschien doen we in september nog een poging, maar nu even niet.

Dat betekent ook dat projecten even stil liggen. Nu bij elkaar komen om voortgang te bespreken, onderdelen te selecteren en pakketten samen te stellen zal eveneens niet op prijs gesteld worden door het Outbreak Team (wist niet dat het bestond, maar Grapperhaus refereerde er aan). We doen dus even maar helemaal niets. We pakken de draad wel weer op als de situatie weer een beetje normaal wordt.

Dat gezegd hebbende: onder het verbod op bijeenkomsten vallen nu ook onze afdelingsbijeenkomsten. Die zijn dus nu tot en met mei van de baan. Mochten we dan weer een beetje normaal mogen leven dan zijn er nog twee bijeenkomsten in juni en dan gaan we het zomerreces alweer in: in juli en augustus hebben we nooit bijeenkomsten vanwege de minimale bezetting en het gebruik van ons clubhuis waar het eigenlijk voor bedoeld is: de Minigolf club (vroeger zouden we Midgetgolf zeggen, maar dat is politiek niet meer correct - wat wel eigenlijk). Dus denk eraan: in april en mei geen bijeenkomsten! Anders sta je voor een dichte deur. Let ook op de kalender voor de aankondigingen: deze is op dit moment helemaal bijgewerkt (lees: leeggeruimd). Voorlopig zijn we dus opgehokt en in juni mogen we elkaar weer zien. Veel sterkte en gezondheid en als je je te pletter verveelt: Ga morse leren. Je hebt er nog nooit zoveel tijd voor gehad...



Thuiswerken in de shack...